MicroCommander 9110
Installation & Troubleshooting Manual

MM9110-I Rev.- 9/03

SEIMI
75, Rue Amiral TROUDE
29200 Brest France
tel: 33 (0)2 98 46 11 02
fax: 33 (0)2 98 43 37 49
www.seimi.com

Manuel d'installation et dépannage du MicroCommander
MM9110 Rév.- 9/03

Préface

Les mises en garde ci-dessous apparaissent tout au long du manuel et doivent faire l'objet d'une attention particulière.

REMARQUE : CONTIENT DES INFORMATIONS UTILES

ATTENTION : Les informations contenues dans un tel message doivent être respectées pour éviter des dommages au matériel.

AVERTISSEMENT : LES INFORMATIONS CONTENUES DANS UN TEL MESSAGE DOIVENT ÊTRE RESPECTÉES POUR ÉVITER DES BLESSURES.

ATTENTION

Il est important de conserver ce manuel en lieu sûr pour future référence. Ce manuel contient des réponses aux questions qui peuvent se poser en cours de fonctionnement ou d'installation du processeur MicroCommander et de ses options.

ATTENTION : Dans le cas de systèmes MicroCommander utilisant plus d'un processeur 585, 585CE ou 9110, ZF Mathers recommande vivement que TOUTES LES UNITÉS soient remplacées par le modèle 9110, le plus récent.
S'il est prévu d'utiliser les options de ralenti normal/accéléré et de verrouillage d'embrayage pour dépassement de limites de pression ou d'ajouter les fonctions de synchronisation ou de traîne NE PAS essayer d'utiliser un processeur 585 ou 585CE avec un processeur 9110.
Le délai d'engagement de la fonction de commande (maintien du bouton enfoncé pendant 2 secondes) est très différent de celui des anciens modèles.

ATTENTION : Les décharges électrostatiques peuvent endommager ce matériel. Le personnel travaillant sur ce matériel doit toujours être relié à la masse au moyen du bracelet antistatique fourni.

Pour les besoins de ce manuel, les dessins montrent les systèmes enfichables avec deux postes à distance. Les processeurs décrits peuvent en fait être utilisés avec un à cinq postes à distance. Au besoin, les connexions de processeurs externes peuvent être effectuées directement sur le processeur, comme décrit à la section 4-4, à l'exception des câbles de raccordement de signal de tachymètre et de communications série qui sont toujours pré-câblés en usine.

SW15623.0

Table des matiéres

Manuel d'installation et dépannage du MicroCommander **Préface-1**
MM9110 Rév.- 9/03

Préface **Préface-1**

Table des matiéres **TOC-1**

Liste des révisions 9110 ..... **TOC-10**

1 INTRODUCTION - 1-1
1-1 Contenu du manuel 1-1
1-2 Principe de fonctionnement de base 1-1
Figure 1-1: Schéma du système MicroCommander de base 1-2
1-3 Fonctions du Système 1-2
1-3.1 Fonctions du processeur standard 1-2
1-4 Fonctions optionnelles du système (sections 2-16 et 8) 1-3

2 FONCTIONNEMENT - 2-1
2-1 Alimentation c.c. activée 2-1
2-2 Prise de commande 2-1
Figure 2-2: Prise de commande de poste 2-1
2-3 Fonctionnement de base 2-1
2-3.1 Systèmes sans fonction de traîne 2-1
Figure 2-3: Crans d'arrêt du boîtier de commande 2-1
2-4 Verrouillage de démarrage 2-2
2-5 Transfert de poste 2-2
Figure 2-4: Postes à distance avant transfert des commandes 2-2
Figure 2-5: Postes à distance après transfert des commandes 2-2
2-6 Pause proportionnelle 2-3
2-7 Mode de réchauffage 2-3
Figure 2-6: Mode de réchauffage de boîtier de commande 2-3
Figure 2-7: Mode de fonctionnement normal de boîtier de commande 2-3
2-8 Modes de ralenti rapide/lent 2-4
2-8.1 Ralenti lent 2-4
2-8.2 Ralenti rapide 2-4
2-8.3 Sélection de ralenti rapide ou lent 2-4
Figure 2-8: Sélection du mode de ralenti rapide ou lent 2-4
2-9 Mode de commande à un levier (deux moteurs) 2-5
2-9.1 Pour ACTIVER le fonctionnement à un levier : 2-5
Figure 2-9: Étape A) Mode de fonctionnement un levier 2-5
Figure 2-10: Étape B) Mode de fonctionnement un levier 2-5
2-9.2 Pour DÉSACTIVER le fonctionnement un levier 2-6
2-10 Synchronisation des moteurs (deux moteurs) 2-6
2-10.1 Types de synchronisation 2-6
2-10.1.1 SYNCHRONISATION D'ACCÉLÉRATION ÉGALE (DEUX MOTEURS) (DÉFAUT) 2-6
2-10.1.2 SYNCHRONISATION ACTIVE (DEUX MOTEURS) (DÉFAUT : DÉSACTIVÉE) 2-7
2-10.2 Critère de synchronisation 2-7
2-10.3 Indications de synchronisation 2-7
2-10.4 Désactivation de la synchronisation : 2-7
2-10.5 Activation de la synchronisation : 2-8
2-10.6 Activation et désactivation de la synchronisation lorsque la différence de position des deux leviers de boîtier de commande est de plus de 10 % (6 degrés) : 2-8
2-11 Configuration du système de commande 2-8
2-11.1 Fonctions de processeur 2-8
2-11.2 Fonctions d'accélérateur 2-9

Table des matiéres

2-11.2.1 Fonctions d'accélérateur de base ... 2-9
2-11.2.2 Fonctions de servo d'accélérateur ... 2-9
2-11.3 Fonctions d'embrayage ... 2-9
2-11.3.3 Fonctions d'embrayage de base ... 2-9
2-11.3.4 Fonctions du servo d'embrayage ... 2-10
2-11.4 Fonctions de traîne ... 2-10
2-11.5 Fonctions de dépannage ... 2-10
2-11.5.1 Fonctions de dépannage de base ... 2-10
2-12 Signaux sonores ... 2-11
2-12.1 Signaux sonores de base ... 2-11
2-12.1.1 Bips répétitifs lents ... 2-11
Figure 2-11: Bips répétitifs lents ... 2-11
2-12.1.2 Un bip long, trois bips courts ... 2-11
Figure 2-12: Un bip long, trois bips courts ... 2-11
2-12.1.3 Tonalité continue ... 2-11
Figure 2-13: Tonalité continue ... 2-11
2-12.1.4 Tonalité continue de cinq (5) secondes ... 2-11
Figure 2-14: Tonalité continue de cinq (5) secondes ... 2-11
2-12.1.5 Tonalité continue de trois (3) secondes ... 2-11
Figure 2-15: Tonalité continue de trois (3) secondes ... 2-11
2-12.1.6 Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – Bips répétitifs rapides ... 2-12
Figure 2-16: Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – Bips répétitifs rapides. ... 2-12
2-12.2 Signaux sonores d'accélérateur (servo 2) ... 2-12
2-12.2.7 Un bip long – deux bips courts ... 2-12
Figure 2-17: Un bip long – deux bips courts ... 2-12
2-12.2.8 Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides ... 2-12
Figure 2-18: Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides ... 2-12
2-12.3 Signaux sonores d'embrayage (servo 1) ... 2-12
2-12.3.1 Un bip long – Un bip court ... 2-12
Figure 2-19: Un bip long – Un bip court ... 2-12
2-12.3.2 Un bip long, un bip court – Bips répétitifs rapides ... 2-13
Figure 2-20: Un bip long, un bip court – Bips répétitifs rapides ... 2-13
2-12.4 9001 Signaux sonores d'actionneur de traîne (servo 3) ... 2-13
2-12.4.1 Un bip long, quatre bips courts ... 2-13
Figure 2-21: Un bip long – Quatre bips courts ... 2-13
2-12.4.2 Un bip long, quatre bips courts – Bips répétitifs rapides ... 2-13
Figure 2-22: Un bip long, quatre bips courts – Bips répétitifs rapides ... 2-13
2-13 Configuration des boutons ... 2-13
Figure 2-23: Configuration du blindage de carte imprimée ... 2-13
2-14 Indications visuelles de diagnostics de configuration et d'état du système. ... 2-14
2-15 Connexions enfichables ... 2-14
2-15.1 Processeur enfichable standard ... 2-14
Figure 2-24: Vue des connexions du processeur enfichable standard ... 2-14
2-16 Fonctions optionnelles ... 2-15
2-16.1 Alarme externe de défaillance du système ... 2-15
2-16.2 Verrouillage de pression d'embrayage ... 2-15
2-16.3 Expanseur de poste (SE) ... 2-15
2-16.4 Installations pour moteurs multiples. ... 2-15
2-16.5 Commande de vanne de traîne 9001 à commande mécanique ... 2-15

3 PLANIFICATION DE L'INSTALLATION - - - - - - - - - - - - - - - - 3-1
3-17 Exigences du système. ... 3-1
Figure 3-25: Dimensions du processeur ... 3-1
3-17.1 Processeur(s) ... 3-2
3-17.2 Boîtier(s) de commande ... 3-2
3-17.3 Faisceaux de fils standard ... 3-3
3-17.3.1 Faisceaux de boîtier de commande ... 3-3
3-17.3.2 Câble électrique d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de pression d'embrayage et d'alarme ... 3-3
3-17.3.3 Faisceau de communications série ... 3-4
3-17.3.4 Faisceau de capteur de tachymètre ... 3-4
3-17.3.5 Câble électrique de boîtier de commande ... 3-4
3-17.3.6 *Câble électrique d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de pression d'embrayage et d'alarme* ... 3-5
*3-17.3.6.1 Exigences pour les câbles d'alimentation électrique - - - - - - - - - - - - - - - -

Table des matiéres

3-17.3.6.4 *Exigences pour le câble électrique de circuit d'alarme externe* - 3-6
3-17.3.7 EXIGENCES POUR LE CÂBLE ÉLECTRIQUE DE COMMUNICATIONS SÉRIE 3-6
3-17.3.8 EXIGENCES POUR LE CÂBLE ÉLECTRIQUE DE CAPTEUR DE TACHYMÈTRE 3-6
3-17.3.8.5 *Entrée de tachymètre c.a.* - 3-6
3-17.3.8.6 *Collecteur ouvert (actif)* - 3-6
3-17.4 Capteurs de tachymètre ***3-6***
3-17.4.9 CAPTEURS À COUPLAGE C.A. 3-7
3-17.4.10 ALTERNATEUR 3-7
3-17.4.11 CÔTÉ CONTACT DE LA BOBINE 3-7
3-17.4.12 CAPTEURS ACTIFS (COLLECTEUR À SORTIE OUVERTE) 3-7
3-18 *Outils et pièces fournis par l'installateur* 3-7
3-18.1 Outils nécessaires ***3-7***
3-18.2 Outils facultatifs ***3-8***
3-18.3 Pièces nécessaires ***3-8***
3-18.3.1 PROCESSEUR UTILISANT UN OU DEUX SERVOS 3-8
3-18.3.2 TOUS LES POSTES À DISTANCE 3-8
3-19 *Source d'alimentation c.c.* 3-8
3-19.1 Alimentation du processeur ***3-9***

4 INSTALLATION - 4-1
4-1 Processeur 4-1
4-2 Boîtier(s) de commande 4-1
4-2.1 Boîtiers de commande série 400, MC2000 et 700 . . . . . ***4-1***
4-2.2 Boîtiers de commande série 500 : ***4-1***
4-2.3 Télécommandes portatives ***4-1***
4-3 Installation du faisceau de fils 4-1
4-3.1 Branchement et débranchement des connecteurs ***4-1***
Figure 4-26: Configuration des connecteurs de faisceau 4-1
Figure 4-27: Mécanismes de verrouillage des connecteurs de faisceau 4-2
4-3.2 Faisceau standard d'alimentation, verrouillage de démarrage ***4-2***
4-3.2.1 CÂBLE D'ALIMENTATION C.C. 4-2
4-3.2.2 CÂBLE DE VERROUILLAGE DE DÉMARRAGE 4-2
Figure 4-28: Connexions de verrouillage de démarrage 4-2
4-3.2.3 CÂBLE DU CIRCUIT D'ALARME EXTERNE (OPTION) 4-2
4-3.2.4 CÂBLE DU MANOSTAT D'EMBRAYAGE (OPTION) 4-3
4-3.3 Faisceau de boîtier de commande standard ***4-3***
4-3.3.1 FAISCEAU DE BOÎTIER DE COMMANDE AVEC DEUX CONNECTEURS 4-3
4-3.3.2 FAISCEAU DE BOÎTIER DE COMMANDE AVEC UN CONNECTEUR 4-3
4-3.4 Faisceau de communications série (deux moteurs seulement) ***4-4***
4-3.5 Faisceau de capteur de tachymètre (requis pour la synchronisation active) ***4-4***
4-4 Câble direct 4-4
4-4.1 Connecteur étanche ***4-4***
Figure 4-29: Installation étanche 4-4
4-4.2 Trous de câble de processeur standard ***4-4***
Figure 4-30: Trous de câble de processeur standard 4-5
4-4.3 Connexions de carte imprimée standard ***4-5***
Figure 4-31: Connexions directes sur carte imprimée standard 4-5
4-4.4 Installation aux emplacements 1 à 9 . . . . . ***4-6***
4-4.4.1 CÂBLE DE BOÎTIER DE COMMANDE À SEPT CONDUCTEURS (EMPLACEMENTS 1, 2, 3, 6 ET 7) 4-6
Figure 4-32: Fil de blindage et tube thermorétrécissable du câble de boîtier de commande à sept conducteurs 4-6
Figure 4-33: Vues des colliers 4-7
Figure 4-34: Connexion de câble sur le bornier 4-7
Table 4-1: Connexions codées couleurs sur le bornier de carte imprimée des postes à distance 4-7
4-4.4.2 CÂBLE DE VERROUILLAGE DE DÉMARRAGE (EMPLACEMENT 4) 4-7
4-4.4.2.1 Connexion au solénoïde de démarreur - *4-7*
4-4.4.2.2 Connexion au processeur - *4-8*
Figure 4-35: Câble de verrouillage de démarrage à deux conducteurs 4-8
4-4.4.3 CÂBLE D'ALIMENTATION (EMPLACEMENT 5) 4-8
Figure 4-36: Câble d'alimentation à deux conducteurs 4-9
4-4.4.4 CÂBLE DE COMMUNICATIONS SÉRIE (EMPLACEMENT 8) 4-9
Figure 4-37: Câble de verrouillage à quatre conducteurs de communications série 4-9
Table 4-2: Connexions codées couleurs sur le bornier de carte imprimée de communications série 4-10
4-4.4.5 CÂBLE DE TACHYMÈTRE (EMPLACEMENT 9) 4-10
Figure 4-38: Câble de tachymètre type c.a. 4-11

Figure 4-39: Câble de tachymètre à effet de Hall 4-11
Table 4-3: Connexions codées couleurs sur le bornier de carte imprimée de tachymètre 4-11
4-5 Commutateurs d'arrêt moteur 4-11
4-6 Connexions des câbles push-pull 4-12
4-6.1 Processeur 4-12
Figure 4-40: Rotation du collier de câble de processeur 4-12
Figure 4-41: Connexion interne des câbles push-pull 4-12
4-6.2 Levier d'accélérateur 4-12
Figure 4-42: Orientation du câble push-pull par rapport au levier de commande, en position de ralenti. 4-13
4-6.3 Levier de sélecteur de vitesses 4-13
Figure 4-43: Connexion du câble push-pull de changement de vitesses sur la boîte de vitesses, au point mort 4-13

5 PROCÉDURE DE CONFIGURATION - - - - - - - - - - - - - - - - - 5-1
5-1 Composants de processeur utilisés pour la configuration. 5-1
Figure 5-1: Couvercle de processeur typique 5-1
Figure 5-2: Emplacement des boutons et affichages DEL du processeur. 5-1
5-1.1 Affichage DEL du processeur. 5-1
Figure 5-3: Affichage DEL d'état de fonctionnement normal. 5-1
5-1.2 Boutons 5-2
Figure 5-5: Boutons de carte imprimée 5-2
5-1.2.1 BOUTONS FLÉCHÉS VERS LE HAUT ET LE BAS 5-2
5-1.2.2 BOUTONS FLÉCHÉS VERS LA DROITE ET LA GAUCHE 5-2
Figure 5-4: Désignations de l'affichage DEL 5-2
5-1.2.3 BOUTON FLÉCHÉ VERS LA GAUCHE SEULEMENT 5-3
Figure 5-6: Exemple d'affichage DEL de menu d'erreur 5-3
5-1.2.4 BOUTON FLÉCHÉ VERS LA DROITE SEULEMENT 5-3
Figure 5-7: Afficher une valeur à quatre chiffres 5-3
5-2 Activation du mode Configuration. 5-3
5-3 Stockage des valeurs en mémoire. 5-3
5-4 Définition des codes de fonction et valeurs 5-4
Table 5-1: Codes de fonction 9110 5-4
5-5 Programmation et réglages du système 5-6
5-5.1 Fonctions de processeur 5-6
5-5.1.1 CODE DE FONCTION A0 – IDENTIFICATION DU PROCESSEUR 5-6
Figure 5-8: Indication DEL de fonction A0 Configuration activée 5-6
5-5.1.2 CODE DE FONCTION A1 – NOMBRE DE MOTEURS 5-7
Figure 5-9: Indication DEL de fonction A1 Configuration activée 5-7
5-5.1.3 CODE DE FONCTION A2 – FONCTIONNEMENT UN LEVIER 5-7
Figure 5-10: Indication DEL de fonction A2 Configuration activée 5-7
5-5.1.4 CODE DE FONCTION A3 – EXPANSEUR DE POSTE (SE) 5-7
5-5.1.5 CODE DE FONCTION A4 – TONALITÉ DE POINT MORT 5-8
Figure 5-12: Indication DEL de fonction A4 Configuration activée 5-8
5-5.2 Fonctions d'accélérateur 5-8
5-5.2.1 FONCTIONS D'ACCÉLÉRATEUR DE BASE 5-8
5-5.2.1.1 Code de fonction E5 – Pause d'accélération suivant un engagement de rapport - - - - - - - - - - - - - 5-8
Figure 5-11: Indication DEL de fonction A3 Configuration activée 5-8
5-5.2.1.2 Code de fonction E6 – Ralenti rapide - 5-9
Figure 5-14: Indication DEL de fonction E6 Configuration activée 5-9
Figure 5-15: Indication DEL de fonction E1 Configuration activée 5-9
5-5.2.1.3 Code de fonction E4 – Accélération maximum en marche arrière - 5-9
Figure 5-13: Indication DEL de fonction E5 Configuration activée 5-9
Figure 5-16: Indication DEL de fonction E4 Configuration activée 5-10
5-5.2.1.4 Code de fonction E7 – Synchronisation - 5-10
Figure 5-17: Indication DEL de fonction E7 Configuration activée 5-10
5-5.2.2 PROCESSEUR DE SERVO D'ACCÉLÉRATEUR 5-10
5-5.2.2.5 Code de fonction E0 – Direction du servo d'accélérateur - 5-11
Figure 5-18: Orientation du câble push-pull d'accélérateur 5-11
Figure 5-19: Exemple : Câble complètement rétracté en position de ralenti. 5-11
Figure 5-20: Indication DEL de fonction E0 Configuration activée 5-11
5-5.2.2.6 Code de fonction E2 – Accélération minimum - 5-11
5-5.2.2.7 Code de fonction E3 – Accélération maximum - 5-12
Figure 5-22: Position pleins gaz du câble push-pull d'accélérateur 5-12
Figure 5-23: Indication DEL de fonction E3 Configuration activée 5-12
Figure 5-21: Indication DEL de fonction E2 Configuration activée 5-12
5-5.3 Fonctions d'embrayage 5-13
5-5.3.1 FONCTIONS D'EMBRAYAGE DE BASE 5-13

Table des matiéres

5-5.3.1.1 Code de fonction C0 – verrouillage de pression d'embrayage - 5-13
Figure 5-24: Indication DEL de fonction C0 Configuration activée 5-13
5-5.3.1.2 Code de fonction C1 – Délai de verrouillage d'embrayage - 5-13
Figure 5-25: Indication DEL de fonction C1 Configuration activée 5-13
5-5.3.1.3 Code de fonction C2 – Pause proportionnelle - 5-14
Figure 5-26: Indication DEL de fonction C2 Configuration activée 5-14
5-5.3.1.4 Code de fonction C3 – Durée de pause proportionnelle - 5-14
5-5.3.1.5 Code de fonction C4 – Rapport de pause proportionnelle - 5-15
Figure 5-27: Indication DEL de fonction C3 Configuration activée 5-15
Figure 5-28: Indication DEL de fonction C4 Configuration activée 5-16
5-5.3.2 FONCTIONS DU SERVO D'EMBRAYAGE 5-16
5-5.3.2.6 Code de fonction C5 – Direction du servo d'embrayage - 5-16
Figure 5-29: Orientation du câble push-pull d'embrayage 5-16
5-5.3.2.7 Code de fonction C6 – Course d'embrayage de marche avant - 5-17
Figure 5-31: Position de marche avant du câble push-pull d'embrayage 5-17
Figure 5-32: Indication DEL de fonction C6 Configuration activée 5-17
5-5.3.2.8 Code de fonction C7 – Course d'embrayage de marche arrière - 5-17
Figure 5-30: Indication DEL de fonction C5 Configuration activée 5-17
Figure 5-33: Position de marche arrière du câble push-pull d'embrayage 5-18
Figure 5-34: Indication DEL de fonction C7 Configuration activée 5-18
5-5.4 Fonctions de traîne 5-18
5-5.5 Fonctions de dépannage 5-18
5-5.5.1 FONCTIONS DE BASE DE DÉPANNAGE DU PROCESSEUR 5-18
5-5.5.1.1 Code de fonction H0 - Diagnostics - 5-18
5-5.5.1.2 Code de fonction H1 – Retour aux défauts d'usine - 5-18

6 ESSAIS À QUAI - 6-1
6-1 *Boîtiers de commande (moteurs arrêtés) 6-1*
6-2 *Verrouillage au démarrage (moteurs arrêtés) 6-1*
6-3 *Commutateurs d'arrêt moteur 6-2*
6-4 *Câbles push-pull 6-2*
6-5 *Ralenti rapide 6-2*
6-6 Commande asservie de boîtier de commande 6-2
6-7 Pause d'accélération suivant un passage de rapport asservi 6-2

7 ESSAIS EN MER - 7-1
7-1 Réglage de plein régime – Accélération asservie 7-1
7-2 Pause proportionnelle 7-1
7-2.1 Délai en prise [C200] 7-2
7-2.2 Délai au point mort [C201] 7-2
7-2.3 Délai fixe au point mort [C202] 7-2
7-2.4 Calcul de la durée de pause proportionnelle C3 7-2
7-2.5 Test de la pause proportionnelle 7-3
7-3 Essai de synchronisation (deux moteurs seulement) 7-4
7-3.1 Synchronisation d'accélération égale 7-4
7-3.2 Synchronisation active 7-4
7-4 Rapport d'essai en mer 7-6
7-4.1 Informations sur le bateau 7-6
7-4.2 Vérifications du système de commande 7-6
7-4.3 Noter les paramètres 7-7
Table 7-1: Enregistrer le tableau des paramètres 7-7
7-4.4 Commentaires (au besoin, utiliser des feuilles supplémentaires) : 7-10
7-4.4.1 ÉTAT GÉNÉRAL DE L'INSTALLATION 7-10
7-4.4.2 DÉFAUTS ÉVENTUELS : 7-10

8 OPTIONS DE COMMANDE - 8-1
8-6 *Capacité d'alarme externe 8-1*
Figure 8-35: Exemple de connexions d'alarme externe avec le faisceau de processeur 8-1
Figure 8-36: Exemple de connexions d'alarme externe avec raccordement direct 8-1
8-6.1 Installation 8-2
8-7 *Verrouillage de pression d'embrayage 8-2*
8-7.1 Méthodes d'utilisation de la fonction C0 8-2

8-7.1.1 01 - *INSTALLÉE* ... *8-2*
8-7.1.2 02 - *VERROUILLAGE DE PRESSION D'EMBRAYAGE* ... *8-3*
Figure 8-37: Schéma du manostat d'embrayage avec faisceau de processeur ... 8-3
Figure 8-38: Schéma du manostat d'embrayage avec branchement direct ... 8-3
8-8 *Expanseur de poste (SE)* ... *8-4*
8-8.1 **Installation** ... **8-4**
8-9 *Commande de vanne de traîne 9001* ... *8-4*

9 VÉRIFICATIONS ET ENTRETIENS PÉRIODIQUES - - - - - - - - - - 9-1
9-1 Boîtiers de commande ... 9-1
9-2 Processeur ... 9-1
9-2.1 ***Processeur de servo d'accélérateur*** ... ***9-1***
9-2.2 ***Processeur de servo d'embrayage*** ... ***9-1***
9-3 Alimentation électrique ... 9-1
9-3.1 ***Batterie*** ... ***9-1***
9-3.1.1 TRIMESTRIELLEMENT (TOUS LES TROIS MOIS) ... 9-2
Table 9-2: ***Batterie complètement chargée*** ... ***9-2***
9-3.1.2 SEMESTRIELLEMENT (TOUS LES 6 MOIS) ... 9-2
9-3.1.3 ANNUELLEMENT (TOUS LES 12 MOIS) ... 9-2
9-3.2 ***Câbles d'alimentation, panneaux de distribution, etc.*** ... ***9-3***

Annexe A

PARTS LIST ... **A-1**

MMC-280 Rev.K 8/03 ... **A-3**
400 Series Standard Control Head Variations

MMC-329 Rev.C 8/03 ... **A-9**
MC2000 Series Standard Control Head Variations

MMC-307 Rev.G 8/03 ... **A-15**
700 Series Standard Control Head Variations

MMC-279 Rev.B 7/02 ... **A-21**
400 Series Weather Mount Enclosure

Deutsch Connector Assembly ... **A-23**

S-214 Rev.E 5/03 ... **A-25**
Automatic Power Selector (APS) Model: 13505

Drawing 11488D-1 Twin Screw Single APS Connection & Alternate Remote Switch ... **A-27**

Drawing 11488D-2 Twin Screw Dual APS Connections ... **A-29**

Drawing 11488D-3 APS Notes Page ... **A-31**

MMC-287 Rev.D 8/03 ... **A-33**
Bonding: A.B.Y.C. E-11, 46 CFR 111.05

MMC-288 Rev.E 8-03 ... **A-35**
References and Parts Source

SER-161 Rev.B 5/03 ... **A-37**
Engine Tachometer Sender Requirements

MMC-289 Rev.- 6/01 ... **A-39**
Morse Clutch and Throttle Kit Selection

MMC-290 Rev.- 6/01 ... **A-41**
Universal Mounting Kit

MM13821 Rev.A 8/03 ... **A-43**
43C Cable Conversion Kit

Table des matiéres

Revisions List **A-43**

MMC-165 Rev.D 3/02 ..... **A-45**

Electronic Propulsion Control Systems garantie limitée de trois ans

Annexe B

B1 DÉPANNAGE - - -

Table des matiéres

B1-5.3.11 UN BIP LONG, DEUX BIPS COURTS – BIPS RÉPÉTITIFS RAPIDES ... B1-18
Figure B1-22: Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides ... B1-18
B1-5.4 DÉPANNAGE DE TRANSFERT DE POSTE ... B1-19
B1-5.5 Signal de commande ... B1-19
B1-5.6 Comptes A/N ... B1-20
Table B1-1: Compte A/N de levier de boîtier de commande ... B1-21
B1-5.7 Sélection de poste à distance ... B1-21
Figure B1-23: Affichage de compte A/N de poste avec bouton de transfert enfoncé ... B1-21
Figure B1-24: Exemple d'affichage de compte A/N avec bouton de transfert enfoncé, postes 1 à 4 ... B1-21
Figure B1-25: Affichage de compte A/N avec bouton de transfert enfoncé, poste 5 ... B1-21
B1-6 Dépannage bouton de transfert bloqué ... B1-22
B1-7 Codes d'erreur ... B1-22
B1-7.1 Codes d'erreurs du système de commande de base ... B1-23
Table B1-2: Codes d'erreurs du système de commande de base ... B1-23
B1-7.2 Codes d'erreur du servo 1 ... B1-25
Table B1-3: Codes d'erreur du servo 1 ... B1-25
B1-7.3 Codes d'erreur du servo 2 ... B1-25
Table B1-4: Codes d'erreur du servo 2 ... B1-25
B1-8 Causes des problèmes et solutions ... B1-25
B1-8.1 Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande ... B1-25
Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande ... B1-25
B1-8.2 Causes et solutions probables pour les problèmes de servo d'embrayage 1 ... B1-32
Table B1-6: Causes et solutions probables pour les problèmes de servo d'embrayage 1 ... B1-32
B1-8.3 Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage 2 ... B1-33
Table B1-7: Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage 2 ... B1-33
B1-9 Problèmes sans codes d'erreur ... B1-33
B1-9.1 Codes d'erreurs de base du système de commande, sans codes d'erreur ... B1-33
B1-9.2 Problèmes de servo du système d'accélérateur, sans codes d'erreur ... B1-35
B1-9.3 Problèmes de servo du système d'embrayage, sans codes d'erreur ... B1-35
B1-9.4 Accélération asservie - Dépannage de la synchronisation ... B1-36
B1-9.5 Synchronisation d'accélération égale ... B1-36
B1-9.5.1 DÉPANNAGE DE BASE ... B1-36
Table B1-8: Causes des problèmes et solutions de base ... B1-36
B1-9.6 Dépannage du servo d'accélérateur ... B1-37
Table B1-9: Causes et solutions pour les problèmes du servo d'accélérateur ... B1-37
B1-9.6.2 DÉPANNAGE DU SERVO D'EMBRAYAGE ... B1-37
Table B1-10: Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage ... B1-37
B1-9.7 Synchronisation active ... B1-37
B1-9.7.3 DÉPANNAGE DE BASE ... B1-38
Table B1-11: Causes des problèmes et solutions de base ... B1-38
B1-9.8 Dépannage du servo d'accélérateur ... B1-38
Table B1-12: Causes et solutions pour les problèmes du servo d'accélérateur ... B1-38
B1-9.8.4 DÉPANNAGE DU SERVO D'EMBRAYAGE ... B1-39
Table B1-13: Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage ... B1-39
B1-10 DÉPANNAGE des faisceaux de fils ... B1-39
B1-10.1 Faisceaux de système de commande de base ... B1-39
Tableau B1-14: Brochage du faisceau d'alimentation/verrouillage de démarrage ... B1-39
Figure B1-26: Brochage du faisceau d'alimentation / verrouillage de démarrage ... B1-39
Tableau B1-15: Brochage des faisceaux d'alimentation, verrouillage de démarrage et manostat d'embrayage ... B1-39
Figure B1-27: Brochage des faisceaux de verrouillage de démarrage et manostat d'embrayage ... B1-39
Tableau B1-16: Brochage des faisceaux d'alimentation, verrouillage de démarrage et alarme ... B1-40
Figure B1-28: Brochage des faisceaux de verrouillage de démarrage, manostat d'embrayage et alarme ... B1-40
Tableau B1-17: Brochage du faisceau de communication série ... B1-40
Figure B1-29: Brochage du faisceau de communication série ... B1-40
Tableau B1-18: Brochage du faisceau de capteur de tachymètre ... B1-40
Figure B1-30: Brochage du faisceau de capteur de tachymètre ... B1-40
B1-11 DÉPANNAGE DES CÂBLES DE RACCORDEMENT DU PROCESSEUR ... B1-41
Tableau B1-19: Brochage et connexion directe du faisceau de boîtier de commande ... B1-41
Figure B1-31: Brochage de faisceau de boîtier de commande ... B1-41
Figure B1-32: Connexions du bornier de boîtier de commande de bâbord ... B1-41
Figure B1-33: Connexions du bornier de boîtier de commande de tribord ... B1-41
B1-11.1 Câbles de raccordement de processeur de base ... B1-42
Tableau B1-20: Brochage de câbles de raccordement d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de manostat d'huile d'embrayage et d'alarme ... B1-42
Figure B1-34: Brochage de câbles de raccordement d'alimentation, de manostat d'huile d'embrayage et d'alarme ... B1-42

Tableau B1-21: Brochage du câble de raccordement de communication série B1-42
Figure B1-35: Brochage du câble de raccordement de communication série B1-42
Tableau B1-22: Brochage du câble de raccordement de capteur de tachymètre B1-42
Figure B1-36: Brochage du câble de raccordement de capteur de tachymètre 1 ..... B1-42
Tableau B1-23: Brochage de raccordement de boîtier de commande (jusqu'à 5 postes) B1-42
Figure B1-37: Brochage de raccordement de boîtier de commande B1-42

MMC-172 Rev.Z-P 5/04 ..... B-43
Factory Authorized Sales & Service Centers - International

Annexe C

Drawing 12271-1 Basic Pluggable System Diagram C-1
Drawing 12271-2 Basic Processor Connections C-3
Drawing 12271-3 Notes Page C-5
MMC-163 Rév.B 1-01 1-7

Liste des révisions 9110

Rév.	Date	Description de la révision

1 INTRODUCTION

Ce manuel a été rédigé de façon à documenter toutes les options de système possibles.

Un système donné peut ne pas inclure toutes les options disponibles.

Ne consulter que les sections s'appliquant à l'installation du bateau concerné.

Si certaines options décrites dans ce manuel sont souhaitables, consulter le concessionnaire pour obtenir des renseignements sur la disponibilité et la compatibilité avec le système existant.

1-1 CONTENU DU MANUEL

Ce manuel est divisé en 12 sections décrivant en détails les caractéristiques et le fonctionnement du système.

- Introduction (section 1)
- Fonctionnement (section 2)
- Planification de l'installation (section 3)
- Installation (section 4)
- Configuration (section 5)
- Essais à quai (section 6)
- Essais en mer (section 7)
- Options de commande (section 8)
- Vérifications et entretiens périodiques (section 9)
- Bulletin d'entretien ZF Mathers (Annexe A)
- Dépannage (Annexe B)
- Schémas généraux du système (Annexe C)

1-2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE BASE

Le système de commande de propulsion MicroCommander (ci-après appelé MicroCommander ou système) est conçu pour les bateaux de plaisance et commerciaux légers nécessitant le contrôle à distance de moteurs à commande et réducteurs mécaniques.

Le système est électronique et nécessite une alimentation 12 ou 24 V c.c., un processeur par moteur/transmission et un boîtier de commande par poste à distance. Le MicroCommander contrôle l'accélération et les changements de vitesses au moyen d'un seul levier de commande.

Le processeur est généralement monté dans la salle des machines et il est relié mécaniquement à la commande d'accélération et à la transmission du moteur principal par des câbles push-pull 33C standard.

Un câble électrique par boîtier de commande est utilisé pour le raccordement de chaque poste à distance au processeur. Un seul poste à distance est activé à la fois et son activation est indiquée par l'illumination d'une DEL rouge placée sur le boîtier de commande. Le transfert des commandes se fait en appuyant sur le bouton de transfert du boîtier de commande.

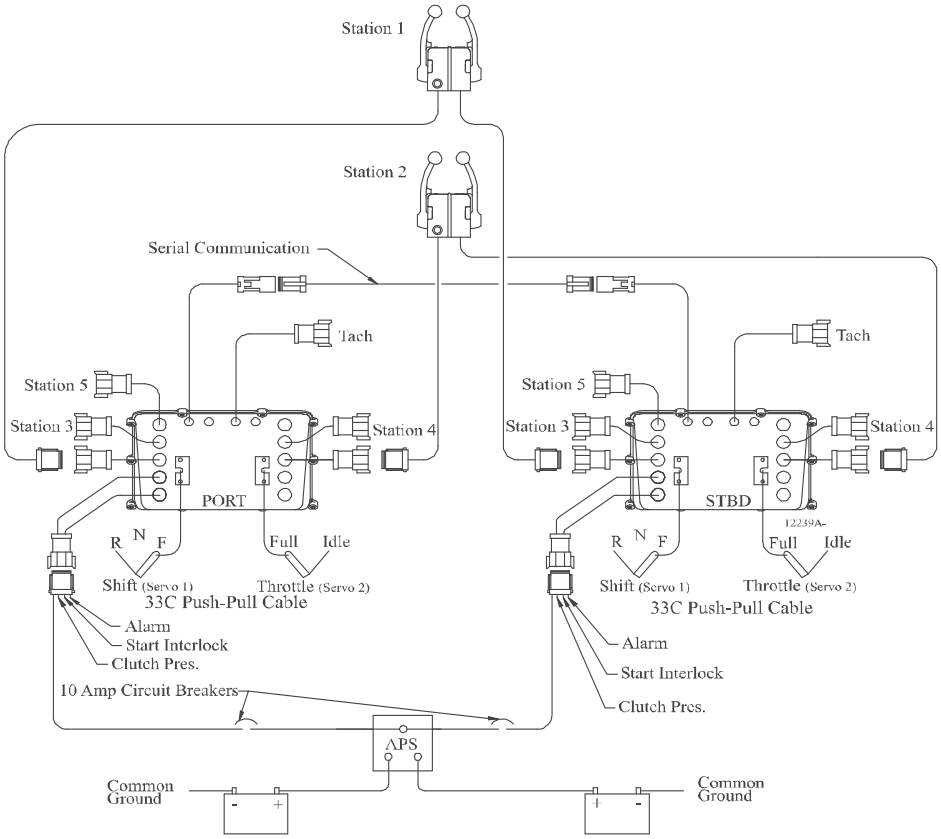


Figure 1-1: Schéma du système MicroCommander de base

1-3 FONCTIONS DU SYSTÈME

1-3.1 Fonctions du processeur standard

- Indication de poste activé. (Section 2-2)
- Jusqu'à cinq postes à distance. (Section 2-2)
- Commande de vitesse et de sens de marche à un seul levier. (Section 2-3)
- Verrouillage de démarrage. (Section 2-4)
- Bouton de transfert de poste. (Section 2-5)
- Pause proportionnelle lors de changement de rapports passant par le point mort. (Section 2-6)
- Mode de réchauffage. (Section 2-7)
- Sélection de ralenti rapide ou lent. (Section 2-8)
- Mode un levier. (Section 2-9)
- Synchronisation des moteurs. (Section 2-10)
- Facilement configuré pour répondre aux exigences de commandes du bateau (Section 2-11)

- Indications sonores de diagnostics et d'états du système. (Section 2-12)
- Configuration des boutons. (Section 2-13)
- Indications visuelles de diagnostics de configuration et d'états du système. (Section 2-14)
- Connexions enfichables. (Section 2-15)

1-4 FONCTIONS OPTIONNELLES DU SYSTÈME (SECTIONS 2-16 ET 8)

- Contacteur d'alarme externe de défaillance du système. (sections 2-16.1 et 8-6)
- Verrouillage de pression d'embrayage (sections 2-16.2 et 8-7)
- Expanseur de poste (SE) (sections 2-16.3 et 8-8)
- Installations pour moteurs multiples. (Section 2-16.4)
- Commande de vanne de traîne 9001 (Manuel de l'actionneur de traîne MM9001)

2 FONCTIONNEMENT

2-1 ALIMENTATION C.C. ACTIVÉE

Lorsque le processeur est mis sous tension c.c. ;

- Le servo d'accélérateur met le ou les moteurs au ralenti.
- Le servo de changement de vitesses met la boîte au point mort.
- Des bips courts répétitifs, suivis d'une tonalité intermittente retentissent à tous les postes à distance, indiquant qu'aucun n'est activé.
- Le contact du relais de verrouillage de démarrage reste ouvert, empêchant le démarrage du moteur.

2-2 PRISE DE COMMANDE

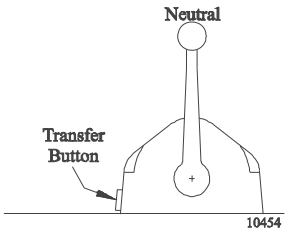


Figure 2-2: Prise de commande de poste

Pour prendre les commandes à l'un des postes à distance :

- Mettre le ou les leviers de boîtier de commande en position de cran d'arrêt de point mort (à la verticale).
- Maintenir le bouton de transfert enfoncé pendant 1/2 seconde.

Les bips lents répétitifs cessent à tous les postes et le témoin DEL rouge du boîtier de commande du poste activé s'allume.

Lorsqu'un poste est activé, le contact du relais de verrouillage de démarrage se ferme, ce qui permet au moteur de démarrer.

REMARQUE : UN SEUL POSTE À LA FOIS PEUT ÊTRE ACTIVÉ.

2-3 FONCTIONNEMENT DE BASE

2-3.1 Systèmes sans fonction de traîne

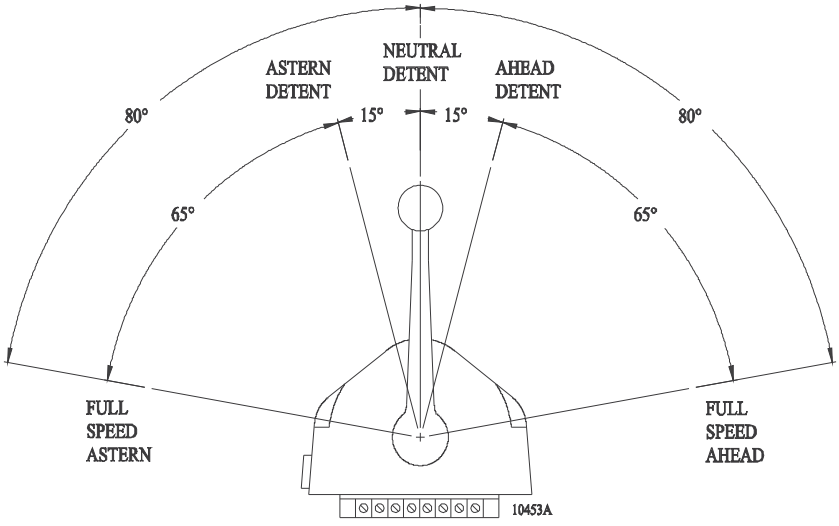


Figure 2-3: Crans d'arrêt du boîtier de commande

A) Le boîtier de commande comporte trois crans d'arrêt : marche avant, marche arrière et point mort.

B) Le ou les leviers de boîtier de commande étant en position de point mort (verticale), le processeur met la boîte de vitesse au point mort et le moteur au ralenti.

C) Un mouvement du levier de boîtier de commande de 15 degrés à partir du cran d'arrêt de marche avant ou marche arrière commande l'engagement de l'embrayage pendant que le moteur reste au ralenti.

D) Tout mouvement supplémentaire du levier sur les 65 degrés suivants accroît le régime moteur proportionnellement à sa position.

2-4 VERROUILLAGE DE DÉMARRAGE

Le signal de démarrage du moteur est bloqué si toutes les conditions suivantes ne sont pas remplies :

- Système de commande mis sous tension c.c. (Section de référence 2-4, page 2-2)
- Un poste à distance est activé. (Section de référence 2-5, page 2-2)
- Le système de commande met la boîte de vitesses au point mort.

2-5 TRANSFERT DE POSTE

AVERTISSEMENT : RESPECTER LES INSTRUCTIONS CI-DESSOUS À LA LETTRE POUR ÉVITER DES BLESSURES.

Les commandes peuvent être transférées comme suit :

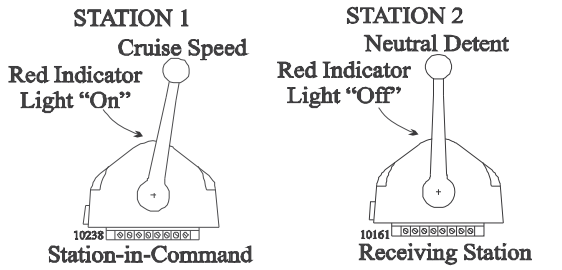


Figure 2-4: Postes à distance avant transfert des commandes

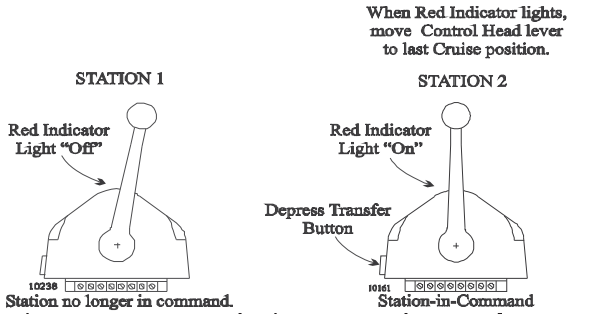


Figure 2-5: Postes à distance après transfert des commandes

A) Le ou les leviers de commande du poste actif peuvent être laissés dans n'importe quelle position.

B) Mettre le ou les leviers du poste récepteur sur le cran d'arrêt de point mort (voir la Figure 2-4:).

C) Maintenir le bouton de transfert du poste activé (poste récepteur) enfoncé pendant 1/2 seconde (voir la Figure 2-5:).

- Le témoin DEL rouge du boîtier de commande récepteur s'allume, indiquant que ce poste est activé.
- Le témoin DEL rouge du poste dont le bouton de transfert a été actionné s'éteint, indiquant que ce poste n'est plus activé.

D) Les positions d'accélérateur et d'embrayage commandées restent inchangées pendant une seconde après l'extinction des DEL rouges. Ceci donne à l'opérateur le temps de mettre le ou les leviers du boîtier de commande sur approximativement la même position que le précédent, afin de maintenir la vitesse et le cap du bateau.

2-6 PAUSE PROPORTIONNELLE

La pause proportionnelle permet d'inverser le sens de la marche du bateau en toute sécurité. Lors de l'inversion du sens de marche du bateau, le signal de commande d'embrayage est mis en pause afin de donner le temps aux moteurs de retourner au ralenti et au bateau de ralentir.
(Voir les détails à la section 5-5.3.1.3, page 5-14.)

2-7 MODE DE RÉCHAUFFAGE

Cette fonction permet à l'opérateur d'augmenter le régime moteur pendant que l'embrayage reste au point mort. Le mode de réchauffage n'est activé que lorsque le ou les leviers de boîtier commande sont mis en position de marche avant.

AVERTISSEMENT : RESPECTER LES INSTRUCTIONS CI-DESSOUS À LA LETTRE POUR ÉVITER DES BLESSURES.

Le système est mis en mode de réchauffage comme suit :

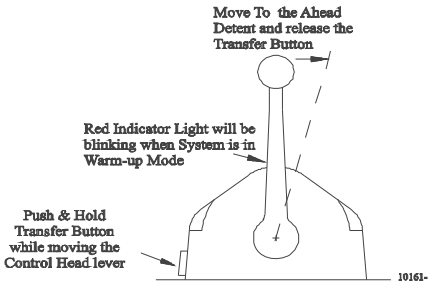

Move To the Ahead Detent and release the Transfer Button
Red Indicator Light will be blinking when System is in Warm-up Mode
Push & Hold Transfer Button while moving the Control Head lever
10161-

Figure 2-6: Mode de réchauffage de boîtier de commande

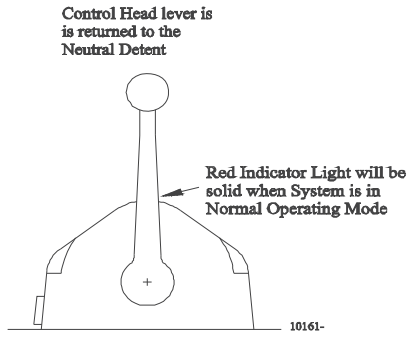

Control Head lever is is returned to the Neutral Detent
Red Indicator Light will be solid when System is in Normal Operating Mode
10161-

Figure 2-7: Mode de fonctionnement normal de boîtier de commande

A) S'assurer que le levier du boîtier du poste de commande activé est engagé dans le cran d'arrêt de point mort (voir la Figure 2-6:)

B) Maintenir le bouton de transfert enfoncé.

C) Après une seconde, mettre le levier du boîtier de commande sur le cran d'arrêt de marche avant, tout en maintenant le bouton de transfert enfoncé.

D) Relâcher le bouton de transfert.

- Le témoin DEL rouge du poste de commande clignote lentement, indiquant que le système est en mode de réchauffage et que l'embrayage est resté au point mort.

E) L'opérateur peut, au besoin, lancer le moteur et accélérer jusqu'au maximum en poussant le levier de commande vers l'avant sur les 65 degrés suivants.

F) L'opérateur peut, au besoin, lancer le moteur et accélérer jusqu'au maximum en poussant le levier de commande vers l'avant sur les 65 degrés suivants.

G) Lorsque le levier du boîtier de commande est ramené au cran d'arrêt de point mort, la DEL rouge cesse de clignoter et reste allumée fixement. Après une seconde au point mort, le processeur repasse automatiquement en mode de fonctionnement normal, et reprend le contrôle total des embrayages et du moteur.

H) Le mouvement suivant du levier du boîtier de commande engagera la marche avant ou la marche arrière (fonctionnement normal).

2-8 MODES DE RALENTI RAPIDE/LENT

Le système de commande envoie des signaux au moteur, afin de le faire tourner à la vitesse de ralenti standard (généralement ajustée au régulateur ou au carburateur) ou à une seconde vitesse de ralenti, plus rapide.
(Voir les détails à la section 5-5.2.1.2, page 5-9.)

2-8.1 Ralenti lent

- Le réglage d'usine est ralenti lent seulement.
- Lorsque le système est initialement mis sous tension, il commande toujours le mode de ralenti lent, même si le ralenti rapide est sélectionné.

2-8.2 Ralenti rapide

- Le ralenti rapide peut être programmé lors des essais à quai.
- Le réglage maximum programmable est de 20 % de l'accélération à pleins gaz.
- Le mode de ralenti rapide est automatiquement sélectionné lorsque le système est en mode de réchauffage.

2-8.3 Sélection de ralenti rapide ou lent

AVERTISSEMENT : RESPECTER LES INSTRUCTIONS CI-DESSOUS À LA LETTRE POUR ÉVITER DES BLESSURES.

Voir la Figure 2-8: pour le passage du ralenti rapide au ralenti lent (ou vice versa) du poste actif.

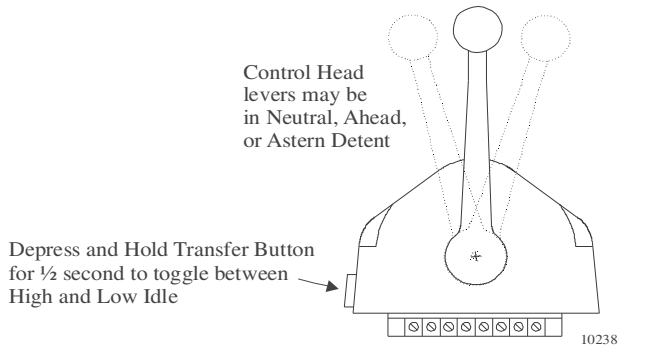


Figure 2-8: Sélection du mode de ralenti rapide ou lent

A) Mettre le ou les leviers du boîtier de commande sur le cran d'arrêt de point mort, marche avant ou marche arrière.

B) Maintenir le bouton de transfert enfoncé pendant 1/2 seconde, puis le relâcher.
   - Si le système était en ralenti lent, il passe au ralenti rapide et vice versa.

C) Pour repasser au réglage de ralenti précédent, maintenir de nouveau le bouton de transfert enfoncé pendant 1/2 seconde, puis le relâcher.

REMARQUE : POUR LES BATEAUX À DEUX MOTEURS, TOUJOURS PROGRAMMER LA MÊME VITESSE DE RALENTI SUR LES DEUX PROCESSEURS. SUR LES BATEAUX À DEUX MOTEURS, LA VITESSE DE RALENTI EST TOUJOURS SOIT HAUTE, SOIT BASSE, SUR LES DEUX PROCESSEURS.

2-9 MODE DE COMMANDE À UN LEVIER (DEUX MOTEURS)

REMARQUE : LA COMMANDE À UN LEVIER PEUT ÊTRE UTILISÉE EN MODES DE TRAÎNE ET SANS TRAÎNE.

REMARQUE : EN MODE DE FONCTIONNEMENT À UN LEVIER, LA DEL VERTE EST TOUJOURS ALLUMÉE, QUELLE QUE SOIT LA POSITION DU LEVIER DE COMMANDE MAÎTRE.

Le système offre un mode de fonctionnement dit à un levier, qui permet à l'opérateur de contrôler les deux embrayages et les deux moteurs avec un seul levier de boîtier de commande. Le levier de commande de bâbord ou tribord de tout poste de commande peut être désigné par l'opérateur comme étant le levier **maître.** La désignation peut être changée par l'opérateur à tout moment. La plupart des fonctions (synchronisation, traîne, etc.) disponibles en fonctionnement normal, le sont également en mode à un levier

- Le paramètre par défaut du processeur est mode à un levier invalidé.
- Le mode à un levier peut être validé ou invalidé au cours des procédures de configuration.
- Lorsque le mode à un levier est validé, il peut être ACTIVÉ ou DÉSACTIVÉ comme décrit ci-dessous.

AVERTISSEMENT : RESPECTER LES INSTRUCTIONS CI-DESSOUS À LA LETTRE POUR ÉVITER DES BLESSURES.

2-9.1 Pour ACTIVER le fonctionnement à un levier :

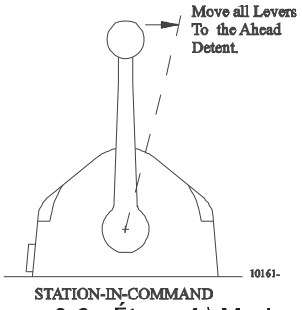


Figure 2-9: Étape A) Mode de fonctionnement un levier

A) Au poste activé, mettre les leviers des boîtiers de commande bâbord et tribord en position de cran d'arrêt de marche avant.

B) Maintenir le bouton de transfert enfoncé tout en amenant la ou les manettes du boîtier de commande bâbord ou tribord sur le cran d'arrêt de marche avant. **Ne pas relâcher le bouton de transfert** jusqu'à ce que la DEL verte s'allume, indiquant que le mode de fonctionnement un levier est activé.

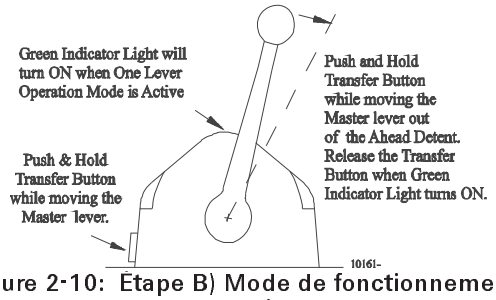


Figure 2-10: Étape B) Mode de fonctionnement un levier

- Le levier que l'opérateur choisit de sortir du cran d'arrêt de marche avant devient le levier **maître** .
- Le levier qui avait été laissé sur le cran d'arrêt de marche avant est maintenant inactif.

REMARQUE : LE LEVIER DE BOÎTIER DE COMMANDE DÉSIGNÉ PAR L'OPÉRATEUR COMME ÉTANT INACTIF EN FONCTIONNEMENT UN LEVIER PEUT ÊTRE LAISSÉ SUR LE CRAN D'ARRÊT DE MARCHE AVANT OU POUSSÉ À FOND EN AVANT. IL EST RECOMMANDÉ DE POUSSER LE LEVIER À FOND EN AVANT, CAR ÉTANT ÉLOIGNÉ, IL RISQUE MOINS D'ÊTRE HEURTÉ ACCIDENTELLEMENT PENDANT LES MANOEUVRES.

2-9.2 Pour DÉSACTIVER le fonctionnement un levier

A) Mettre le levier **maître** en position de cran d'arrêt de point mort.

B) Mettre le levier inactif en position de cran d'arrêt de point mort.

- Lorsque le levier inactif est placé sur le cran d'arrêt de point mort, le fonctionnement un levier est DÉSACTIVÉ. La DEL verte s'éteint, indiquant que le système de commande est maintenant en mode de fonctionnement normal.

AVERTISSEMENT : IL EST VIVEMENT RECOMMANDÉ DE REMETTRE LE LEVIER MAÎTRE SUR LE CRAN D'ARRÊT DE POINT MORT/RALENTI AVANT DE DÉSACTIVER LE FONCTIONNEMENT UN LEVIER.
NE PAS ESSAYER DE TRANSFÉRER LE CONTRÔLE D'UN POSTE À DISTANCE À UN AUTRE, EN MODE DE FONCTIONNEMENT UN LEVIER. TOUJOURS DÉSACTIVER LE MODE DE FONCTIONNEMENT UN LEVIER AVANT D'EFFECTUER LE TRANSFERT.
SI CETTE PRÉCAUTION N'EST PAS PRISE, LE BATEAU PEUT SOUDAINEMENT CHANGER DE CAP.

2-10 SYNCHRONISATION DES MOTEURS (DEUX MOTEURS)

REMARQUE : LE SYSTÈME DE COMMANDE OFFRE DEUX OPTIONS DE SYNCHRONISATION : ACTIVE OU ACCÉLÉRATION ÉGALE. L'AVANTAGE DES DEUX TYPES DE SYNCHRONISATION EST LA SÉCURITÉ DES DEUX LEVIERS DE COMMANDE TOUJOURS ACTIVÉS, CE QUI ÉLIMINE LE RISQUE DE CHANGEMENT DE RAPPORT LORSQUE LE MOTEUR NE TOURNE PAS AU RALENTI.

La synchronisation étant automatique et ne fonctionnant que lorsque la marche avant est engagée, elle peut être laissée activée en permanence. Le système de commande est toujours mis sous tension lorsque la synchronisation est activée.

Pour que la synchronisation soit activée et apparie le régime des deux moteurs, le critère de synchronisation doit être satisfait.

2-10.1 Types de synchronisation.

Les types de synchronisation ci-dessous utilisent les critères/indications et sont activés et désactivés comme décrit aux sections 2-10.2, 2-10.3, 2-10.4, 2-10.5 et 2-10.6.

2-10.1.1 Synchronisation d'accélération égale (deux moteurs) (défaut)

La synchronisation d'accélération place simplement les deux câbles push-pull à la même distance une fois que le critère de synchronisation a été satisfait. Avec la synchronisation d'accélération égale, les processeurs ne reçoivent pas les signaux de tachymètre représentant le régime des moteurs.

ATTENTION : Le système de commande reste synchronisé tant que la position des leviers est presque identique. Si l'un des leviers est déplacé de telle façon que le créneau d'accélération de 10 % est dépassé, le régime de l'un des moteurs augmente de 10 %, ce qui cause un changement de cap soudain.

REMARQUE : POUR QUE LA SYNCHRONISATION D'ACCÉLÉRATION ÉGALE FONCTIONNE CORRECTEMENT, LES COURBES DES CÂBLES PUSH-PULL **DOIVENT** ÊTRE GARDÉES À UN MINIMUM. LES CÂBLES ET LA TRINGLERIE NE DOIVENT PRÉSENTER AUCUN JEU. LES RÉGULATEURS ET CARBURATEURS DOIVENT PRODUIRE LE MÊME RÉGIME MOTEUR LORSQUE LEURS LEVIERS DE COMMANDE SONT ACTIONNÉS PARALLÈLEMENT. SI CES CONDITIONS NE PEUVENT PAS ÊTRE REMPLIES, LA SYNCHRONISATION ACTIVE EST RECOMMANDÉE.

2-10.1.2 Synchronisation active (deux moteurs) (défaut : désactivée)

La synchronisation active doit être validée pendant la configuration et un faisceau de capteur de tachymètre doit être utilisé.

Chacun des processeurs reçoit un signal de tachymètre représentant le régime de son moteur respectif. Les deux signaux sont comparés via une ligne de communication série. Si le critère de synchronisation (décrit à la section 2-10.2) est rempli, le signal de commande d'accélération du moteur tournant au régime le plus élevé est réduit, jusqu'à ce que les régimes des deux moteurs soient identiques.

2-10.2 Critère de synchronisation

Le critère de synchronisation est atteint si toutes les conditions suivantes sont remplies :

- Les deux leviers commandent l'engagement de la marche avant.
- Les deux leviers commandent au moins 5 % de l'accélération maximum.
- Les régimes commandés ne sont pas séparés de plus de 10 % (environ six degrés).

2-10.3 Indications de synchronisation

La DEL verte du boîtier de commande (voir son emplacement à la Figure 2-10:, page 2-5), indique l'état de la synchronisation.

- En mode de synchronisation active, la DEL verte **clignote** chaque fois que la commande d'accélération est changée.
- Lorsque la DEL est allumée **fixement**, les moteurs sont synchronisés.
- Lorsque la DEL verte du poste de commande activé est **éteinte**, les moteurs ne sont pas synchronisés et le système de commande n'essaie pas de les synchroniser.

2-10.4 Désactivation de la synchronisation :

A) S'assurer que les leviers des boîtiers de commande sont positionnés de manière à remplir les critères de synchronisation.

B) Maintenir le bouton de transfert enfoncé jusqu'à ce que la DEL verte clignote, puis s'éteigne (environ 2 secondes).

C) La synchronisation est alors désactivée.

2-10.5 Activation de la synchronisation :

A) S'assurer que les leviers des boîtiers de commande sont positionnés de manière à remplir les critères de synchronisation.

B) Maintenir le bouton de transfert enfoncé jusqu'à ce que la DEL verte s'allume (environ 2 secondes).

- La DEL verte clignote, indiquant que le système est en train d'établir la synchronisation.
- Lorsque la DEL reste allumée fixement, les moteurs sont synchronisés.

2-10.6 Activation et désactivation de la synchronisation lorsque la différence de position des deux leviers de boîtier de commande est de plus de 10 % (6 degrés) :

La synchronisation des moteurs est assurée lorsque la différence de position des deux leviers de boîtier de commande est de 10 % (6 degrés) ou moins. Toutefois, la synchronisation peut être activée ou désactivée lorsque la différence de position des deux leviers de boîtier de commande est de 10 % (environ 6 degrés) ou moins.

- Lorsque la synchronisation est activée au moyen du bouton de transfert, la DEL verte s'allume après deux secondes et reste allumée aussi longtemps que le bouton de transfert est maintenu enfoncé.
- Lorsque la synchronisation est désactivée au moyen du bouton de transfert, la DEL verte clignote deux fois pour indiquer que la synchronisation est désactivée.

2-11 CONFIGURATION DU SYSTÈME DE COMMANDE

Le processeur est conçu de manière à pouvoir être facilement configuré par l'installateur, pour répondre aux besoins d'une grande variété de bateaux. Ce qui suit est une liste des fonctions de configuration, chacune étant accompagnée d'une brève description.

2-11.1 Fonctions de processeur

Des informations détaillées concernant chaque fonction sont fournies à la section 5-5.1, page 5-6.

Les paramètres modifiables présentés dans cette section peuvent faire l'objet de cinq différents réglages :

A0 Identification de processeur - Permet d'affecter un numéro d'identification unique à chacun des processeurs utilisés dans une application à moteurs multiples. **Cette fonction doit être la deuxième définie pendant la configuration.**

A1 Nombre de moteurs - Permet d'indiquer à un processeur avec combien d'autres processeurs il doit communiquer. **Cette fonction doit être la première définie pendant la configuration.**

A2 Fonctionnement à un levier - Permet à l'installateur de valider ou invalider le mode à un levier.

A3 Expanseur de poste - Permet au processeur de communiquer avec l'expanseur de poste (SE).

A4 Signal de mise au point mort - Lorsqu'elle est activée, cette fonction produit un bref signal sonore de 50 Hz, pour indiquer la mise au point mort.

2-11.2 Fonctions d'accélérateur

2-11.2.1 Fonctions d'accélérateur de base

Des informations détaillées concernant chaque fonction sont fournies à la section 5-5.2, page 5-8.

Cette section décrit les réglages d'accélérateur.

E5 Pause d'accélération après passage de rapport - Permet d'établir une pause avant d'accélérer au-dessus du régime de ralenti.

E6 Ralenti rapide -permet de programmer un second régime de ralenti, plus rapide.

E7 Synchronisation -permet à l'installateur de valider la synchronisation et d'en choisir le type.

2-11.2.2 Fonctions de servo d'accélérateur

Des informations détaillées concernant chaque fonction sont fournies à la section 5-5.2, page 5-8.

Cette section, ainsi que la section 2-11.2.1 Fonctions d'accélérateur de base, page 2-9 décrivent les réglages du servo d'accélérateur.

E0 Profil d'accélérateur - Permet de sélectionner si le servo d'accélérateur doit pousser ou tirer pour augmenter le régime.

E1 Accélération au point mort - Permet de régler la position du servo au point mort

E2 Accélération minimum - Permet de régler la position du servo au ralenti.

E3 Accélération maximum - Permet de régler la position du servo à pleins gaz.

E4 Accélération maximum marche arrière - Permet limiter le mouvement du servo en marche arrière.

2-11.3 Fonctions d'embrayage

2-11.3.3 Fonctions d'embrayage de base

Les fonctions suivantes sont disponibles pour tous les types d'embrayage.

Des informations détaillées concernant chaque fonction sont fournies à la section 5-5.3, page 5-13.

C0 Verrouillage de pression d'embrayage - Permet de sélectionner l'option de verrouillage de pression d'embrayage.

C1 Délai de verrouillage d'embrayage - Permet de déterminer quand le verrouillage de pression d'embrayage est activé.

C2 Pause proportionnelle - Permet de sélectionner le délai en prise, au point mort ou au point mort fixe.

C3 Durée de pause proportionnelle - Permet de sélectionner le délai maximum pour une inversion à plein régime.

C4 Rapport de pause proportionnelle - Permet de déterminer si les délais d'inversion de marche avant et arrière doivent être identiques ou si le délai de marche arrière doit être la moitié de celui de marche avant.

2-11.3.4 Fonctions du servo d'embrayage

Des informations détaillées concernant chaque fonction sont fournies à la section 5-5.3.2, page 5-16.

Cette section, ainsi que la section 2-11.3.3 Fonctions d'embrayage de base, page 2-9, décrivent le réglage des dispositifs associés au servo d'embrayage.

C5 Sens du servo d'embrayage - Permet de déterminer si le servo doit pousser ou tirer pour la marche avant et la marche arrière.

C6 Embrayage marche avant - Permet de régler la course du servo en marche avant.

C7 Embrayage marche arrière - Permet de régler la course du servo en marche arrière.

2-11.4 Fonctions de traîne

Voir le manuel de l'actionneur de traîne 9001 (réf. MM9001) pour des informations détaillées sur les fonctions de traîne et leur utilisation.

2-11.5 Fonctions de dépannage

2-11.5.1 Fonctions de dépannage de base

Des informations détaillées concernant chaque fonction sont fournies à la section 5-5.5, page 5-18.

H0 Diagnostics - Permet à l'installateur ou au technicien d'examiner les diverses informations fournies au processeur.

H1 Retour aux défauts d'usine - Retourne tous les réglages à leur valeur par défaut d'usine.

2-12 SIGNAUX SONORES

2-12.1 Signaux sonores de base

Le processeur peut produire différents signaux sonores pour informer l'opérateur de l'état du système ou en cas de problèmes. Ces signaux retentissent à tous les postes à distance, qu'ils soient activés ou non.

2-12.1.1 Bips répétitifs lents

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.1.1, page B1-10.

Figure 2-11: Bips répétitifs lents

Ce signal est normal lors de la mise sous tension c.c. initiale du système. Il indique que le système a été initialisé, qu'aucun poste à distance n'est activé, que l'embrayage et l'accélérateur sont au point mort/ralenti et que l'opérateur peut accepter les commandes à n'importe quel poste à distance.

2-12.1.2 Un bip long, trois bips courts

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.1.2, page B1-11.

Figure 2-12: Un bip long, trois bips courts

Ce signal sonore indique que le signal de commande du potentiomètre du boîtier de commande est hors plage.

2-12.1.3 Tonalité continue

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.1.3, page B1-14.

Figure 2-13: Tonalité continue

Ce signal indique que le programme logiciel du processeur ne tourne plus, du fait d'une tension insuffisante ou d'une défaillance de composant.

2-12.1.4 Tonalité continue de cinq (5) secondes

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.1.7, page B1-15.

Figure 2-14: Tonalité continue de cinq (5) secondes

Ce signal indique que la communication série a été perdue.

2-12.1.5 Tonalité continue de trois (3) secondes

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.1.4, page B1-14.

Figure 2-15: Tonalité continue de trois (3) secondes

Ce signal retentit si un bouton de transfert est bloqué, lors du passage en mode de secours ou en cas d'erreur de solénoïde de traîne. (Le mode de secours et le solénoïde de traîne ne sont pas disponibles pour tous les processeurs.)

2-12.1.6 Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – Bips répétitifs rapides.

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.1.6, page B1-15.

Figure 2-16: Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – Bips répétitifs rapides.

Ce signal indique la valeur **01** activée à été activée pour le code de fonction **A3** Expanseur de poste (SE), mais que le processeur et l'expanseur ne peuvent pas communiquer.

2-12.2 Signaux sonores d'accélérateur (servo 2)

Les signaux sonores ci-après s'ajoutent aux signaux de bases listés dans la section 2-12.1, page 2-11.

2-12.2.7 Un bip long – deux bips courts

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.3.10, page B1-17.

Figure 2-17: Un bip long – deux bips courts

Ce signal sonore indique que le signal de retour du potentiomètre du servo 2 (accélérateur) est hors plage.

2-12.2.8 Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.3.11, page B1-18.

Figure 2-18: Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides

Ce signal indique que le servo 2 (accélérateur) ne peut pas parvenir à la position commandée. Ce signal est également appelé tonalité de blocage du servo 2.

2-12.3 Signaux sonores d'embrayage (servo 1)

Les signaux sonores ci-après s'ajoutent aux signaux de bases listés dans la section 2-11.3.3, page 2-9.

2-12.3.1 Un bip long – Un bip court

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies à la section B1-5.2.8, page B1-15.

Figure 2-19: Un bip long – Un bip court

Ce signal sonore indique que le signal de retour du potentiomètre du servo 1 (embrayage) est hors plage.

2-12.3.2 Un bip long, un bip court – Bips répétitifs rapides

Des informations détaillées concernaB1-5.2.9nt ce signal sont fournies à la section B1-5.2.9, page B1-16.

Figure 2-20: Un bip long, un bip court – Bips répétitifs rapides

Ce signal indique que le servo 1 (embrayage) ne peut pas parvenir à la position commandée. Ce signal est également appelé tonalité de blocage du servo 1.

2-12.4 9001 Signaux sonores d'actionneur de traîne (servo 3)

Les signaux sonores ci-après s'ajoutent aux signaux de bases listés dans la section 5-5.5.1, page 5-18.

2-12.4.1 Un bip long, quatre bips courts

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies dans le manuel de l'actionneur de traîne 9001.

Figure 2-21: Un bip long – Quatre bips courts

Ce signal indique une erreur de retour de l'actionneur de traîne.

2-12.4.2 Un bip long, quatre bips courts – Bips répétitifs rapides

Des informations détaillées concernant ce signal sont fournies dans le manuel de l'actionneur de traîne 9001.

Figure 2-22: Un bip long, quatre bips courts – Bips répétitifs rapides

Ce signal indique que le servo d'actionneur de traîne ne peut pas parvenir à la position commandée.

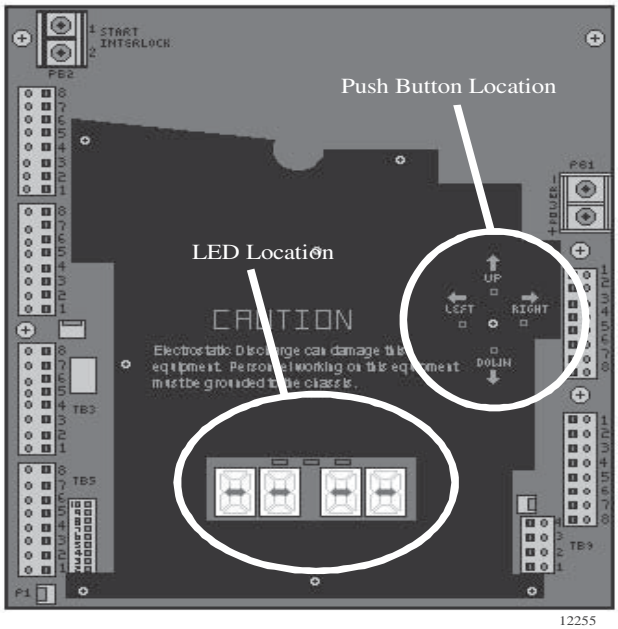


Figure 2-23: Configuration du blindage de carte imprimée

2-13 CONFIGURATION DES BOUTONS

Quatre boutons se trouvent au bas de la carte imprimée du processeur. Ces boutons permettent à l'installateur ou au technicien d'accéder à toutes les fonctions nécessaires à la programmation et au dépannage du processeur.

Des informations détaillées de leur usage sont fournies à la section 5-1.2, page 5-2.

2-14 INDICATIONS VISUELLES DE DIAGNOSTICS DE CONFIGURATION ET D'ÉTAT DU SYSTÈME.

Quatre pavés DEL à sept segments (ci-après appelés affichage DEL) sont montés sur la carte imprimée du processeur. L'affichage DEL apparaît au travers d'une fenêtre transparente du couvercle du processeur. Les informations apparaissant sur l'affichage DEL sont utilisées en conjonction avec les boutons, pour programmer le processeur. L'affichage DEL présente également les codes d'erreur lorsqu'une anomalie est détectée.

Voir la section 5-1.1, page 5-1 pour une description complète de l'affichage DEL, de ses capacités et de son utilisation.

2-15 CONNEXIONS ENFICHABLES

2-15.1 Processeur enfichable standard

Le processeur standard est fourni avec cinq connecteurs de câbles de raccordement, permettant une installation facile et sans erreur.

La liste suivante est celle des connecteurs de raccordement utilisés sur le processeur standard :

- **Deux** connecteurs de poste à distance. Trois postes supplémentaires peuvent être raccordés au processeur.
- **Un** connecteur multi broche est pour l'alimentation du servo moteur, verrouillage de démarrage (point mort), verrouillage de pression d'embrayage et alarme externe.
- **Un** connecteur de raccordement est réservé à la communication série entre des processeurs multiples.
- **Un** connecteur de raccordement est réservé au capteur de tachymètre utilisé pour la synchronisation.

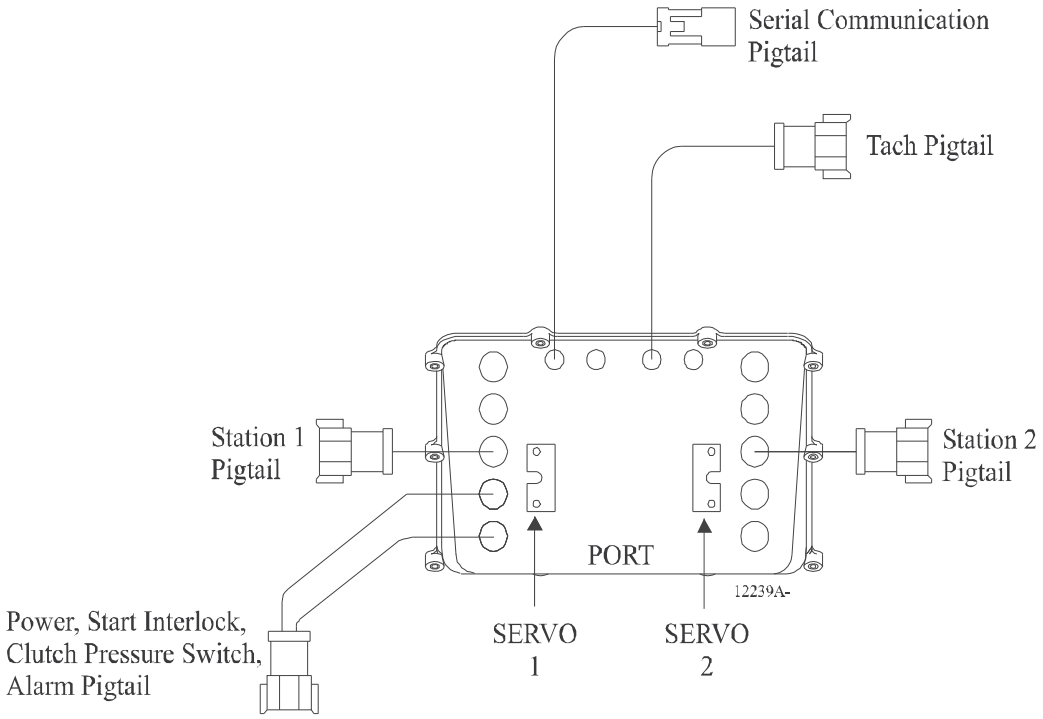


Figure 2-24: Vue des connexions du processeur enfichable standard

2-16 FONCTIONS OPTIONNELLES

2-16.1 Alarme externe de défaillance du système

- Cette fonction optionnelle est conçue pour fournir un signal d'état à un circuit d'alarme externe.
- Ce signal se présente sous la forme d'un contact ouvert ou fermé. Lorsque le contact est fermé, le processeur fonctionne correctement. Lorsque le contact s'ouvre, le programme logiciel a cessé de fonctionner, du fait d'une défaillance de composant ou d'une perte d'alimentation c.c.
- Des informations détaillées sont fournies à la section 8-6, page 8-1.

2-16.2 Verrouillage de pression d'embrayage

- La fonction du verrouillage de pression d'embrayage est d'empêcher un régime moteur élevé lorsque l'embrayage n'est pas complètement engagé.
- Des informations détaillées sur le verrouillage de pression d'huile d'embrayage sont fournies à la section 8-7, page 8-2.

2-16.3 Expanseur de poste (SE)

- Le SE est un processeur séparé, contenu dans un boîtier permettant le branchement jusqu'à quatre postes à distance supplémentaires.
- L'expanseur et le processeur communiquent via le câble de communications série.
- Des informations complémentaires sont fournies à la section 8-8, page 8-4.
- Pour des informations détaillées concernant l'installation, l'utilisation et le réglage de l'expanseur, consulter son manuel d'installation.

2-16.4 Installations pour moteurs multiples.

Ce manuel ne concerne que les applications à un ou deux moteurs.

Le processeur peut contrôler les systèmes de bateaux à trois, quatre et cinq moteurs. Pour obtenir les informations et matériels nécessaires à ces applications, contacter le représentant ZF Mathers.

2-16.5 Commande de vanne de traîne 9001 à commande mécanique

- La fonction d'une vanne de traîne est de réduire la pression de l'embrayage pour permettre au disque de patiner.
- Des informations complémentaires sont fournies à la section 8-9, page 8-4.
- Une explication complète est fournie dans le manuel de l'actionneur de traîne 9001.

3 PLANIFICATION DE L'INSTALLATION

REMARQUE : ZF MATHERS RECOMMANDE QUE LE SYSTÈME SOIT INSTALLÉ CONFORMÉMENT À ABYC E-11 ET P24.

3-17 EXIGENCES DU SYSTÈME

La première étape de l'installation d'un système est une planification soigneuse. Cette planification inclut la localisation des points de montages appropriés pour les processeurs et boîtiers de commande. Il est impératif de déterminer quelle sera la source d'alimentation et comment cette alimentation sera acheminée au processeur. Une fois les emplacements choisis, la longueur des fils électriques, des faisceaux et des câbles push-pull doit être déterminée.

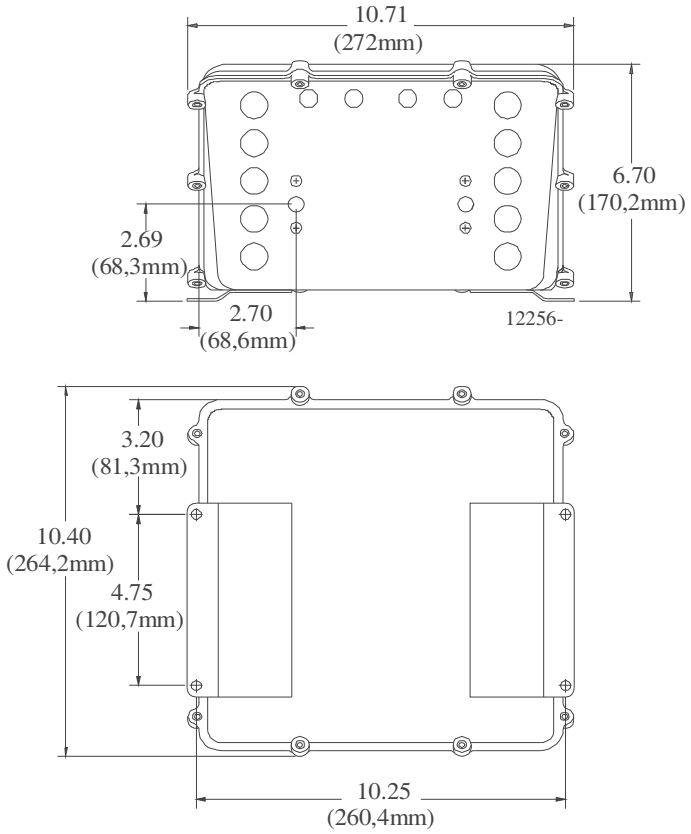


Figure 3-25: Dimensions du processeur

- La liaison est exigée pour assurer une compatibilité électromagnétique (CEM) maximum. Voir la Bonding: A.B.Y.C. E-11, 46 CFR 111.05, page A-33.
- Placer le processeur de manière à ce que l'acheminement des câbles push-pull soit le plus court et le plus direct possible. La longueur des câbles push-pull ne doit pas excéder 6 m, le rayon de courbure 25 cm et le total des courbes, 270 degrés.

N'entreprendre l'installation que lorsque toutes les opérations de préparation ont été exécutées. Les sections qui suivent décrivent les exigences pour l'installation des composants et la sélection des emplacements de montage.

3-17.1 Processeur(s)

Nombre de processeurs requis pour chaque moteur :

Un moteur : Un (1) processeur

Deux moteurs : Deux (2) processeurs

La quincaillerie de montage doit être fournie par l'installateur.

Un manuel d'installation/dépannage est fourni avec le processeur.

Les conditions ci-dessous doivent être remplies lors du choix de l'emplacement du ou des processeurs :

- Bien que le processeur soit résistant aux éclaboussures, il n'est pas étanche. Par conséquent, l'endroit choisi doit généralement rester sec.
- Il est préférable d'installer les processeurs dans la salle des machines.
- Si la salle des machines est trop exiguë, installer le processeur peut être installé dans un endroit facilement accessible, du moment que les conditions indiquées sont remplies.
- Le montage sur cloison est préférable, étant donné qu'il facilite l'accès pour le branchement des fils et les réglages. Toutefois, le processeur peut être monté dans n'importe quelle position, du moment que la fenêtre DEL est visible et que les boutons sont accessibles.
- Ne pas installer le processeur sur le moteur, la transmission ou a tout endroit sujet à des vibrations excessives.
- Ne pas installer le processeur sur le panneau d'arcasse si le bateau est équipé d'un arbre de transmission traversant, du fait des problèmes de vibration.
- Installer le ou les processeurs à l'écart des sources de chaleur excessive, telles que les turbocompresseurs et les collecteurs d'échappement de moteur. Prévoir une distance minimum de 1,2 m.
- Ne pas installer le ou les processeurs à proximité immédiate des systèmes d'allumage des moteurs, des alternateurs, des dynamos ou autres équipements produisant des champs magnétiques puissants. Laisser une distance de 1,2 m minimum.

ATTENTION :	**Les champs magnétiques puissants peuvent affecter les circuits électroniques du processeur, ce qui entraînerait l'annulation de la garantie.**

3-17.2 Boîtier(s) de commande

Voir les fiches de variations de postes de commande standard de l'Annexe A pour les divers boîtiers de commandes offerts et leurs dimensions.

- Le dessus des boîtiers de commande séries 400 et MC2000 est résistant aux éclaboussures, mais son dessous doit être protégé des intempéries.

- Les boîtiers de commande série 700 sont totalement imperméables.
- Les boîtiers de commande sont disponibles avec ou sans câbles de raccordement (branchement direct).
- Si un poste de commande série 400 ou MC2000 est installé à un endroit où sa partie inférieure est exposée, envisager l'utilisation d'un boîtier résistant aux intempéries. Voir la section 400 Series Boîtier étanche, page A-21 pour plus de détails.
- S'assurer que le dégagement autour du boîtier est suffisant pour que le levier de commande puisse être mis en position de marche avant toute et marche arrière toute.
- Lors de la modification d'une installation, une plaque adaptatrice doit être utilisée pour couvrir la découpe pratiquée pour l'ancien boîtier de commande. Divers adaptateurs et plaques sont disponibles. Voir les détails à la section LISTE DES PIÉCES, page A-1.
- Le boîtier de commande peut être monté à n'importe quel endroit du bateau, du moment que les critères ci-dessus sont remplis.

3-17.3 Faisceaux de fils standard

(Voir la LISTE DES PIÉCES, page A-1.)

La liste suivante est celle des divers faisceaux se branchant sur le processeur standard :

3-17.3.1 Faisceaux de boîtier de commande

- Un faisceau est requis pour le levier du boîtier de commande de chaque poste à distance.
- Les faisceaux de boîtier de commande sont offerts en plusieurs longueurs.
- Ces faisceaux sont disponibles avec connecteurs aux deux extrémités ou connecteur du côté processeur seulement.
- Le faisceau du côté bâbord d'un boîtier de commande est toujours acheminé au processeur de bâbord.
- Le faisceau du côté tribord d'un boîtier de commande est toujours acheminé au processeur de tribord.

3-17.3.2 Câble électrique d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de pression d'embrayage et d'alarme

- Un faisceau est requis pour chaque processeur.
- Le faisceau n'est doté d'un connecteur qu'à l'une de ses extrémités.
- Outre les câbles d'alimentation c.c. et de verrouillage de démarrage, le faisceau peut également inclure : Les câbles de manostat d'huile d'embrayage et de circuit d'alarme externe.
- Tous les câbles du faisceau sont de la même longueur. Par conséquent, il est nécessaire de commander un faisceau dont la longueur permet d'atteindre tous les composants susmentionnés.

- La longueur de faisceau maximum disponible est de 9,14 m (30 pi).

3-17.3.3 Faisceau de communications série

Le faisceau de communications série n'est requis que pour les applications à deux moteurs ou lorsqu'un actionneur de traîne externe (9001) est utilisé. Le faisceau relie le processeur de bâbord au processeur de tribord.

- Un faisceau est requis pour chaque deux processeurs.
- Le faisceau est doté d'un connecteur à chacune de ses extrémités.
- Voir la LISTE DES PIÉCES, page A-1. pour les faisceaux disponibles

3-17.3.4 Faisceau de capteur de tachymètre

Deux faisceaux de capteur de tachymètre sont disponibles :

1. Le premier est le faisceau à couplage c.a., conçu pour les signaux de dispositifs tels que transducteurs mécaniques, palpeurs magnétiques, borne de stator d'alternateur c.a. ou borne négative de bobine.
2. Le second est conçu pour les capteurs actifs avec sortie de collecteur ouverte, tels que les capteurs à effet de Hall.
    - Ce faisceau n'est requis que lorsque la synchronisation active est nécessaire.
    - Un faisceau est requis pour chaque processeur.
    - Le faisceau n'est doté d'un connecteur qu'à l'une de ses extrémités.

Déterminer la source de signal du tachymètre, qui peut être un transducteur mécanique, un palpeur magnétique, un signal rectifié d'alternateur, la borne négative de bobine ou un signal électronique de régime moteur. Voir la Exigences de signal du tachymètre, page A-37.

Câbles électriques standard

(Voir la LISTE DES PIÉCES, page A-1)

La liste suivante est celle des divers câbles électriques équivalents pour les connexions du processeur standard :

3-17.3.5 Câble électrique de boîtier de commande

Si le boîtier de commande utilise des connexions directes (aucun connecteur), le câble électrique doit répondre aux spécifications ci-dessous ou être commandé chez ZF Mathers :

- Câble torsadé blindé à sept conducteurs.
- Code couleurs – noir, marron, rouge, orange, vert, bleu et violet.

- Calibre 18 AWG (équivalent métrique le plus proche : no. 1).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 105 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.3.6 Câble électrique d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de pression d'embrayage et d'alarme

3-17.3.6.1 Exigences pour les câbles d'alimentation électrique

Si **l'alimentation** est assurée par un branchement direct (aucun connecteur), le câble électrique doit répondre aux spécifications ci-dessous ou être commandé chez ZF Mathers :

- Câble torsadé noir et rouge avec traceur violet, à deux conducteurs.
- Calibre 14 AWG, (no. 2,5 métrique) ou 12 AWG (no. 4 métrique).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 105 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.3.6.2 Exigences pour le câble de verrouillage de démarrage

Si **le verrouillage de démarrage** est assuré par un branchement direct (aucun connecteur), le câble électrique doit répondre aux spécifications ci-dessous ou être commandé chez ZF Mathers :

- Câble torsadé à deux conducteurs jaunes avec traceur rouge.
- Calibre 16 AWG (métrique no. 1,5).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 105 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.3.6.3 Exigences pour le câble électrique de verrouillage de pression d'embrayage

Lorsque l'option de verrouillage de pression d'embrayage est utilisée, un manostat à contact normalement ouvert doit être installé sur la boîte de vitesses, ainsi qu'une vanne navette.

Si le verrouillage de pression d'embrayage est assuré par un branchement direct (aucun connecteur), le câble électrique doit répondre aux spécifications ci-dessous ou être commandé chez ZF Mathers :

- Deux conducteurs bleu clair.
- Calibre 16 AWG (métrique no. 1,5).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 105 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.3.6.4 Exigences pour le câble électrique de circuit d'alarme externe

Si **le circuit d'alarme externe** est branché directement (aucun connecteur), le câble électrique doit répondre aux spécifications ci-dessous ou être commandé chez ZF Mathers :

- Torsadé, deux conducteurs noir et rouge.
- Calibre 16 AWG (métrique no. 1,5).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 105 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.3.7 Exigences pour le câble électrique de communications série

Le faisceau de communications série n'est requis que pour les applications à deux moteurs ou lorsqu'un actionneur de traîne externe (9001) est utilisé. Le câble électrique relie le processeur de bâbord au processeur de tribord.

- Ce câble n'est requis que si le processeur est branché directement.
- Voir la LISTE DES PIÉCES, page A-1.

3-17.3.8 Exigences pour le câble électrique de capteur de tachymètre

Le câble à utiliser dépend du type de capteur :

3-17.3.8.5 Entrée de tachymètre c.a.

- Deux conducteurs torsadés, blindés.
- Calibre 20 AWG (métrique no. 0,5).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 165 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.3.8.6 Collecteur ouvert (actif)

- Trois conducteurs torsadés, blindés.
- Calibre 20 AWG (métrique no. 0,5).
- Fil toronné en cuivre étamé 300 V, 165 degrés C, UL VW1.
- Diamètre extérieur maximum : 9,9 mm (0,390 po)

3-17.4 Capteurs de tachymètre

ZF Mathers offre deux types de capteur de tachymètre : le modèle mécanique (réf. 8902) et le modèle magnétique (réf. 8912). Chacun des modèles présente deux sorties séparées, l'une pour le ou les tachymètres, l'autre pour le signal du processeur. Si un capteur autre que ceux fournis par ZF Mathers est utilisé, il doit répondre aux critères établis ci-dessous pour chaque type :

3-17.4.9 Capteurs à couplage c.a.

- Le signal doit présenter une amplitude minimum de +/- 1,5 V (3,0 V C-C).
- Le signal doit présenter une amplitude maximum de +/- 100 V (200 V C-C).
- La fréquence du signal ne doit pas être inférieure à 30 Hz au ralenti.
- La fréquence du signal ne doit pas être supérieure à 8 kHz à pleins gaz.

3-17.4.10 Alternateur

- La sortie rectifiée de la borne du stator c.a. peut être utilisée comme source de tachymètre.
- Le signal est envoyé à l'entrée du capteur à couplage c.a.
- Le signal doit remplir les mêmes critères que tout autre signal de capteur à couplage c.a. (voir la section 3-17.4.9).

3-17.4.11 Côté contact de la bobine

- Lorsque le signal provient de la bobine ou qu'il s'agit d'un signal de moteur électronique (utilisé sur certains moteurs à essence), il est relié à l'entrée du capteur à couplage c.a.
- Le signal doit remplir les mêmes critères que tout autre signal de capteur à couplage c.a. (voir la section 3-17.4.9).

3-17.4.12 Capteurs actifs (collecteur à sortie ouverte)

- La capacité de prélèvement du capteur ne doit pas être inférieure à 2 mA.
- L'intensité de service ne doit pas dépasser 50 mA.
- La tension de saturation du capteur ne doit pas dépasser 0,8 V.
- La tension d'alimentation doit être de 9 à 10 V c.c.
- La fréquence minimum au ralenti doit être de 5 Hz.
- La fréquence maximum à pleins gaz doit être de 8 kHz.

3-18 OUTILS ET PIÈCES FOURNIS PAR L'INSTALLATEUR

3-18.1 Outils nécessaires

Bracelet antistatique (inclus avec le processeur).

Tournevis – medium Phillips, #2.

Pince coupante, à dénuder, à sertir.
(Thomas & Betts WT-2000 ou équivalente)

Clé à douille ou manche à cliquet et douille de 7/16 po, avec rallonge moyenne.

Clé plate de 5/16 po .

Petit tournevis plat.

Scie appropriée pour le découpage du panneau supérieur de la console.

Perceuse avec forets de 9/32 po et 7/32 po.

3-18.2 Outils facultatifs

Multimètre numérique étalonné (Fluke série 80 ou équivalent).

Unité de tests sur le terrain (réf. 13927, disponible chez ZF Mathers).

Boîtier de commande d'essais sur place – Double (réf. 14000).

3-18.3 Pièces nécessaires

3-18.3.1 Processeur utilisant un ou deux servos

- Un ou deux câbles push-pull type 33C. La longueur du câble est mesurée d'une extrémité à l'autre de ses filetages. Disponibles en incréments de longueur de 30 cm (1 pi). (Si des câbles push-pull type 43C sont requis, un kit de conversion peut être obtenu chez ZF Mathers. Voir MM13821 Rev.A 8/03, , 43C Cable Conversion Kit, page A-43).
- De nombreux moteurs, boîtes de vitesses et groupes motopropulseurs hors-bord/semi hors-bord sont fournis avec des kits de montage. Si ce n'est pas le cas, contacter le fournisseur du moteur ou de la transmission ou l'usine, pour obtenir un kit de connexion de câbles. Voir Kit de montage universel, page A-41, pour d'autres options de connexion.

3-18.3.2 Tous les postes à distance

- Un commutateur d'ARRÊT moteur doit être installé sur chaque poste à distance.

AVERTISSEMENT : **UN COMMUTATEUR D'ARRÊT MOTEUR DOIT ÊTRE INSTALLÉ SUR CHAQUE POSTE À DISTANCE. VOIR CFR 46, SECTION 62.35-5 (US COAST GUARD) ET ABYC P-24.5.8.**

3-19 SOURCE D'ALIMENTATION C.C.

L'une des choses les plus importantes (et souvent négligée) pour le fonctionnement correct du système de commande est de disposer d'une source d'alimentation c.c. propre, spécialisée et fiable.

Le câblage utilisé pour fournir l'alimentation (batterie) au processeur, via divers composants (fusibles, panneau de distribution, relais, etc.) doit pouvoir supporter une chute de tension de 10 % ou moins avec un prélèvement de courant de moins de 10 A. Voir la norme ABYC E-11, au tableau X pour déterminer le calibre de fil approprié pour la longueur de câble requise.

Lorsque le câble de calibre 14 fourni par ZF Mathers est utilisé, et conformément à la norme ABYC E-11, la distance de la

source d'alimentation de 12 volts (batterie ou panneau de distribution c.c.) ne doit pas dépasser 4,6 m (15 pi). Pour les systèmes 24 volts, la longueur maximum du câble est de 6,1 m (20 pi).

ZF Mathers recommande l'usage d'un sélecteur d'alimentation automatique (APS) et d'une seconde source d'alimentation (batterie). (Voir les exemples de sources d'alimentation, à la section Sélecteur d'alimentation automatique (APS) modéle: 13505, page A-25.)

3-19.1 Alimentation du processeur

Les recommandations ci-après sont destinées à assurer un fonctionnement optimal du système de commande.

- Le processeur requiert une alimentation batterie de 12 ou 24 V c.c.
- Deux disjoncteurs de 5 A (lorsque des sources d'alimentation isolées sont requises) ou un disjoncteur thermique à déclenchement libre de 10 A avec armement/ désarmement manuel.
- Pour assurer l'alimentation correcte des processeurs, il est vivement recommandé d'utiliser un APS (sélecteur d'alimentation automatique).
- L'alimentation doit provenir du panneau de distribution c.c. du bateau.
- Ne pas utiliser de batteries de démarrage du moteur sur un système 12 V c.c. si un APS n'est pas installé.
- Les câbles acheminant le courant de la batterie au processeur doivent être d'un calibre suffisant pour garder les chutes de tensions dues à l'écoulement du courant au-dessous de 10 %. Voir la section Sélecteur d'alimentation automatique (APS) modéle: 13505, page A-25.

Les longueurs maximum de câbles d'alimentation du processeur sont indiquées dans la LIST DE PIÈCES, page A-1 et des exemples des différentes options de câblage sont illustrés à la section Sélecteur d'alimentation automatique (APS) modéle: 13505, page A-25. Il incombe au constructeur naval ou à l'installateur de s'assurer que le câblage du bateau est conforme aux réglementations de la norme E-11 pour systèmes électriques a.c. et c.c. de l'American Boating & Yachting Councel.

4 INSTALLATION

REMARQUE : AVANT DE PROCÉDER À L'INSTALLATION DU SYSTÈME DE COMMANDE, VEILLER À DISPOSER DE TOUS LES OUTILS ET TOUTES LES PIÈCES NÉCESSAIRES. VOIR LA SECTION 3. LIRE TOUTES LES INSTRUCTIONS RELATIVES À CHACUNE DES PIÈCES AVANT DE LES INSTALLER.

ATTENTION : L'électricité statique peut détruire les composants électroniques. Le bracelet antistatique doit toujours être connecté au bâti du processeur lorsque son boîtier est ouvert. Ce bracelet draine toute charge statique éventuelle du corps.

4-1 PROCESSEUR

A) Fixer le processeur sur la surface de montage à l'aide de trois des vis de 1/4 po ou M6, sans utiliser la quatrième.

B) Relier le processeur à la coque ou au bus de masse, au moyen d'un fil de calibre 12 AWG minimum. (Le processeur est lié à la masse s'il est monté directement sur une surface métallique connectée à la coque.)
(Voir Bonding: A.B.Y.C. E-11, 46 CFR 111.05, page A-33).

4-2 BOÎTIER(S) DE COMMANDE

4-2.1 Boîtiers de commande série 400, MC2000 et 700

Pour l'installation, consulter le bulletin d'entretien pour les dimensions et les variations de boîtier de commande approprié de l'Annexe A.

4-2.2 Boîtiers de commande série 500 :

Pour les instructions d'installation, voir le manuel fourni avec le boîtier de commande série 500.

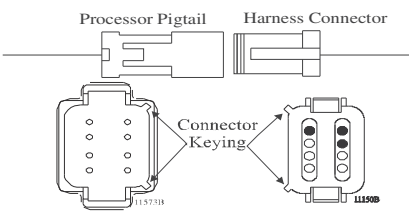
4-2.3 Télécommandes portatives

Pour les instructions d'installation, voir le manuel fourni avec la télécommande portative.

4-3 INSTALLATION DU FAISCEAU DE FILS

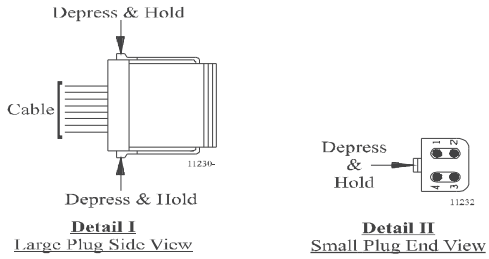
Le processeur standard est doté de cinq câbles de raccordement munis de connecteurs. Deux de ces connecteurs sont destinés aux postes à distance, et les trois autres sont respectivement prévus pour le verrouillage d'alimentation/démarrage, les communications série et le capteur de tachymètre. Des faisceaux supplémentaires peuvent être requis, suivant l'installation. Bien que quatre différents types de connecteurs soient utilisés, leur branchement s'effectue de la même façon.

4-3.1 Branchement et débranchement des connecteurs



A) Avant de brancher un connecteur, examiner attentivement le nombre de broches et leur configuration. Bien que les connecteurs soient conçus pour n'être branchés que dans un sens, ils peuvent l'être en sens contraire, en les forçant. Voir la Figure 4-26: pour le branchement correct.

Figure 4-26: Configuration des connecteurs de faisceau



B) Lors du branchement des connecteurs, veiller à maintenir les boutons de verrouillage enfoncés jusqu'à ce que la fiche soit complètement insérée ou retirée. Voir la Figure 4-27:

Figure 4-27: Mécanismes de verrouillage des connecteurs de faisceau

4-3.2 Faisceau standard d'alimentation, verrouillage de démarrage

Le faisceau d'alimentation comprend au moins deux câbles (alimentation c.c. et verrouillage de démarrage). Il peut également comporter deux câbles supplémentaires (verrouillage de pression d'embrayage et circuit d'alarme externe).

4-3.2.1 Câble d'alimentation c.c.

(Voir Sélecteur d'alimentation automatique (APS) modéle: 13505, page A-25)

A) Insérer le connecteur noir à 12 broches dans la prise du câble de raccordement d'alimentation de processeur/verrouillage de démarrage.

B) Acheminer le câble jusqu'au panneau de distribution c.c. ou au relais d'alimentation optionnel.

C) Dénuder la gaine en PVC et l'isolation du conducteur sur une longueur appropriée.

D) Sertir les connecteurs appropriés sur les conducteurs.

E) Raccorder les conducteurs à la source d'alimentation c.c.

4-3.2.2 Câble de verrouillage de démarrage

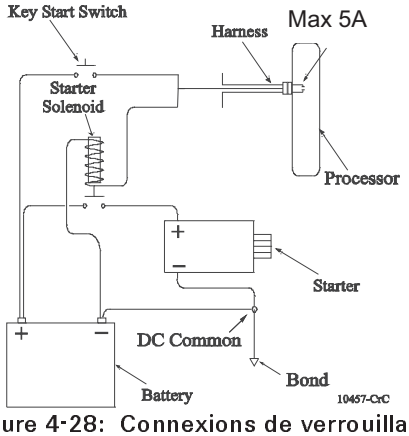


Figure 4-28: Connexions de verrouillage de démarrage

A) Acheminer le câble jusqu'au solénoïde du démarreur.

B) Débrancher le fil du commutateur de démarreur du solénoïde.

C) Dénuder la gaine en PVC et l'isolation du conducteur sur une longueur appropriée.

D) Brancher l'un des conducteurs sur la borne du solénoïde de commutateur du démarreur.

E) Épisser le second fil sur le fil du commutateur de démarreur.

4-3.2.3 Câble du circuit d'alarme externe (option)

Voir la section 8-6, page 8-1 pour les instructions d'installation.

4-3.2.4 Câble du manostat d'embrayage (option)

Voir la section 8-7, page 8-2 pour les instructions d'installation.

4-3.3 Faisceau de boîtier de commande standard

Les branchements du faisceau sur le ou les postes à distance seront différents, selon qu'il s'agit de boîtiers de commande enfichables ou câblés (non enfichables).

- La première méthode d'installation (Section 4-3.3.1) ci-dessous concerne les boîtiers enfichables.
- Dans le cas de boîtiers de commande câblés, suivre les instructions de la seconde méthode (Section 4-3.3.2, page 4-3):

REMARQUE : SUR LES BATEAUX À DEUX MOTEURS, LES BOÎTIERS DE COMMANDE À DEUX LEVIERS DOIVENT ÊTRE CONNECTÉS SUR LES BORNES PORTANT LE NUMÉRO CORRESPONDANT DES DEUX PROCESSEURS.

4-3.3.1 Faisceau de boîtier de commande avec deux connecteurs

A) Sur le processeur de bâbord, brancher le connecteur gris à huit broches sur le connecteur du câble de raccordement du poste 1.

B) Acheminer le câble jusqu'au boîtier de commande du poste 1.

C) Brancher le connecteur gris à huit broches sur le connecteur du câble de raccordement du boîtier 1.

D) S'assurer que le câble est doté d'un soulagement de contrainte placé près du boîtier de commande, pour empêcher toute traction sur les connexions.

E) Répéter les étapes A) à D) sur le processeur de tribord.

F) Répéter les étapes A) à E) sur le poste 2.

G) Lorsque les postes 3, 4 et 5 doivent être installés, l'obturateur étanche du trou d'entrée de câble de chaque poste du boîtier du processeur doit être retiré.

4-3.3.2 Faisceau de boîtier de commande avec un connecteur

A) Sur le processeur de bâbord, brancher le connecteur gris à huit broches sur le connecteur du câble de raccordement du poste 1.

B) Acheminer le câble jusqu'au boîtier de commande du poste 1.

C) Brancher les conducteurs sur le boîtier de commande, comme indiqué sur la feuille de dimensions de boîtier de commande et variantes d'entretien de l'Annexe A.

D) Installer un soulagement de contrainte près du bornier du boîtier de commande.

E) Répéter les étapes A) à D) sur le processeur de tribord.

F) Répéter les étapes A) à E) sur le poste 2.

G) Lorsque les postes 3, 4 et 5 doivent être installés, l'obturateur étanche du trou d'entrée de câble de chaque poste du boîtier du processeur doit être retiré.

4-3.4 Faisceau de communications série (deux moteurs seulement)

A) Retirer les obturateurs étanches des connecteurs série des processeurs.

B) Sur le processeur de bâbord, brancher le connecteur gris à six broches sur le connecteur de câble de raccordement série.

C) Acheminer le câble jusqu'au processeur de tribord.

D) Sur le processeur de tribord, brancher le connecteur gris à six broches sur le connecteur de câble de raccordement série.

4-3.5 Faisceau de capteur de tachymètre (requis pour la synchronisation active)

A) Retirer les obturateurs étanches des connecteurs de capteur de tachymètre des processeurs.

B) Sur le processeur de bâbord, brancher le connecteur gris à quatre broches sur le connecteur de câble de raccordement de capteur de tachymètre.

C) Acheminer le câble jusqu'à la source de signal de tachymètre.

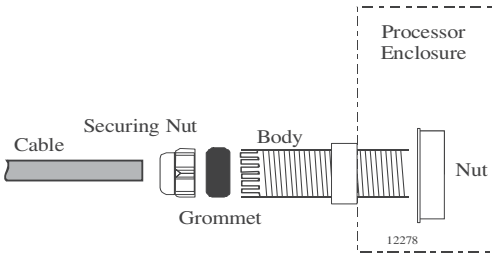
D) Brancher les conducteurs de la source de tachymètre correctement, sans oublier qu'avec certaines sources, la polarité doit être respectée. (Noir négatif, rouge positif.)

E) Répéter les étapes A) à C) sur le processeur de tribord.

ATTENTION : Les décharges électrostatiques peuvent endommager ce matériel. Le bracelet antistatique doit toujours être connecté au bâti du processeur lorsque son boîtier est ouvert. Ne pas prendre cette précaution peut entraîner des dommages aux circuits électroniques.

4-4 CÂBLE DIRECT

4-4.1 Connecteur étanche



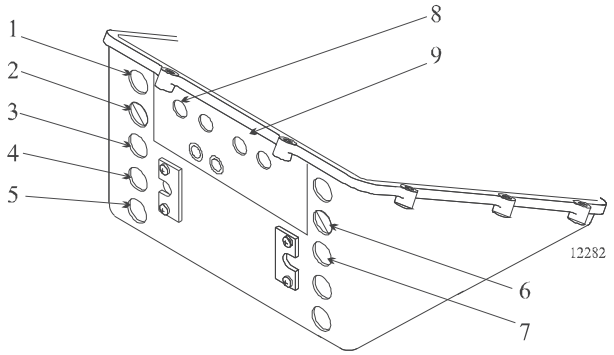
Tous les câbles pénétrant dans le boîtier doivent traverser un connecteur étanche pour maintenir la résistance à l'humidité du processeur. Ces connecteurs doivent être assemblés comme illustré à la Figure 4-29:

Figure 4-29: Installation étanche

4-4.2 Trous de câble de processeur standard

Lors du câblage direct d'un processeur ou de l'installation de câbles de raccordement supplémentaires, les câbles doivent pénétrer dans le boîtier via des connecteurs

étanches, placés dans les trous appropriés, comme le montre la Figure 4-30:.



1. Poste 5
2. Poste 3
3. Poste 1
4. Alarme, pression d'embrayage et verrouillage de démarrage
5. Alimentation électrique
6. Poste 4
7. Poste 2
8. Communication série
9. Tachymètre

Figure 4-30: Trous de câble de processeur standard

4-4.3 Connexions de carte imprimée standard

Le processeur standard peut être commandé avec ou sans câbles de raccordement pour faisceaux de boîtiers de commande, d'alimentation, de communications série et de tachymètre. Si le processeur est branché directement, les connexions ci-dessus doivent être effectuées directement sur la carte imprimée.

Sur les processeurs standard munis de câble de raccordement, des postes supplémentaires peuvent être connectés au moyen de câbles de raccordement ou de branchements directs sur la carte imprimée.

Voir la section Figure 4-31: pour des informations détaillées concernant les connexions.

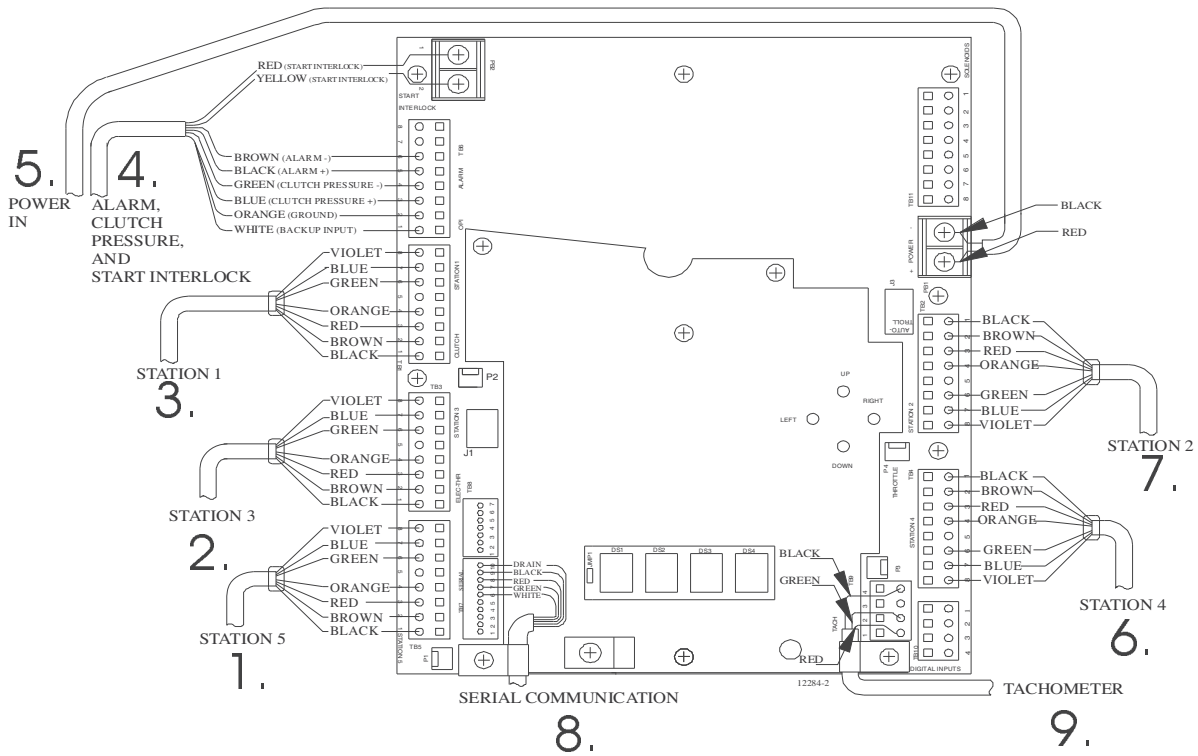


Figure 4-31: Connexions directes sur carte imprimée standard

1. 2. 3. 6. 7.	Poste 5 : TB5 Poste 3 : TB3 Poste 1 : TB1 Poste 4 : TB4 Poste 2 : TB2	Noir – 1, Marron – 2, Rouge – 3, Orange – 4, Vert – 6 Bleu – 7 Violet – 8
5.	Entrée alimentation : PB1	Noir – négatif Rouge – positif
8.	Communication série : TB7	Blanc – 6 Vert – 7 Rouge – 8 Noir – 9 Drain – 10
9.	Tachymètre : TB9	Rouge – 1 Vert – 2 Noir – 4

4.	Alarme : TB6	Marron – 6 Noir – 5
	Pression d'embrayage : TB6	Vert – 4 Bleu – 3
	Verrouillage de démarrage : PB2	Rouge – 1 Jaune – 2 Orange – 2
	Masse : TB6	Blanc – 1
	Entrée de secours : TB6	

4-4.4 Installation aux emplacements 1 à 9

4-4.4.1 Câble de boîtier de commande à sept conducteurs (emplacements 1, 2, 3, 6 et 7)

A) Acheminer le câble à sept conducteurs du poste à distance au processeur.

B) Les câbles doivent être soutenus par des colliers ou des attaches au moins tous les 50 cm, à moins qu'ils ne soient acheminés dans un conduit. Veiller à acheminer les câbles de manière à ce qu'ils ne risquent pas d'être endommagés.

C) Étiqueter chaque câble à sept conducteurs à ses deux extrémités pour indiquer le poste sur lequel il doit être branché et s'il s'agit d'un poste bâbord ou tribord.

D) Enfiler le bracelet antistatique fourni, le relier à la masse et retirer le couvercle du processeur.

E) Passer le câble à sept conducteurs de chaque poste à distance au travers du passe-câble étanche approprié du boîtier de connecteur et l'acheminer jusqu'au bornier de poste correct. Ne pas serrer le passe-câble pour l'instant.

F) Dénuder la gaine en PVC et le blindage du câble à sept conducteurs sur environ 11,5 cm.

G) Dénuder chacun des fils sur 9,5 mm.

H) Rabattre le fil de blindage contre la gaine en PVC et le couvrir avec un morceau de tube thermorétrécissable de 9,5 mm de diamètre et de 25 mm de long, comme illustré à la Figure 4-32:

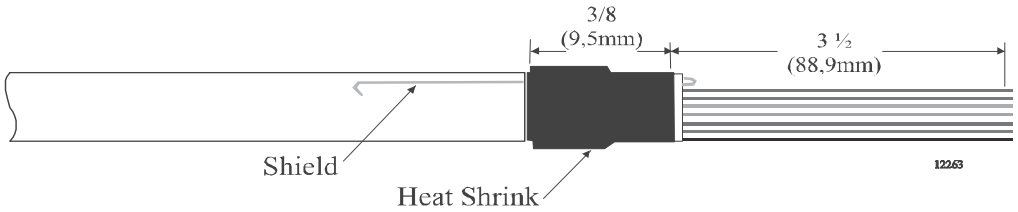


Figure 4-32: Fil de blindage et tube thermorétrécissable du câble de boîtier de commande à sept conducteurs

I) Assujettir le câble à sept conducteurs sur le châssis au moyen d'un collier conducteur. S'assurer que le collier et le fil de blindage sont en contact. Voir la Figure 4-33:

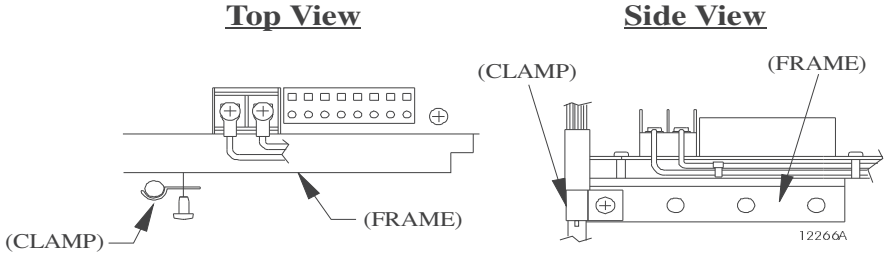


Figure 4-33: Vues des colliers

J) Couper le fil de blindage au ras du collier.

K) Brancher les conducteurs sur les bornes appropriées, comme indiqué au Table 4-1:, à l'aide d'un petit tournevis plat, illustré à la Figure 4-34:

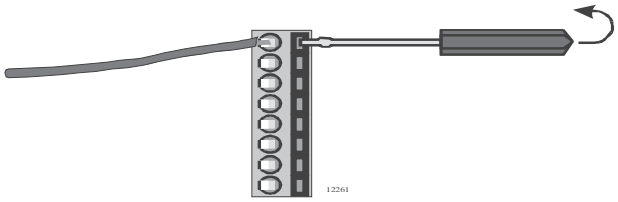


Figure 4-34: Connexion de câble sur le bornier

L) Brancher les câbles à sept conducteurs des autres postes sur les borniers appropriés, de la même façon.

Table 4-1: Connexions codées couleurs sur le bornier de carte imprimée des postes à distance

Couleur de conducteur	Connexions du processeur	Boîtier de commande gauche	Boîtier de commande droit
Noir	Postes 1 à 5, broche 1	Broche 1	Broche 1
Marron	Postes 1 à 5, broche 2	Broche 2	Broche 2
Rouge	Postes 1 à 5, broche 3	Broche 3	Broche 3
Orange	Postes 1 à 5, broche 4	Broche 4	Broche 4
Vert	Postes 1 à 5, broche 6	Broche 6	Broche 6
Bleu	Postes 1 à 5, broche 7	Broche 5	Broche 7
Violet	Postes 1 à 5, broche 8	NF	Broche 8
		Cavalier entre les broches 3 et 7	Cavalier entre les broches 3 et 5

4-4.4.2 Câble de verrouillage de démarrage (emplacement 4)

4-4.4.2.1 Connexion au solénoïde de démarreur

A) Acheminer le câble à deux conducteurs du solénoïde de démarreur au processeur.

B) Débrancher le fil du commutateur de démarreur du solénoïde.

C) Dénuder la gaine en PVC et l'isolation du conducteur sur une longueur appropriée.

D) Brancher l'un des conducteurs sur la borne du solénoïde de commutateur du démarreur.

E) Épisser le second fil sur le fil du commutateur de démarreur.

4-4.4.2.2 Connexion au processeur

A) Installer un connecteur étanche dans le trou (No 4). (Voir la Figure 4-30:, page 4-5, pour l'emplacement du trou d'entrée et la Figure 4-29:, page 4-4, pour l'installation du serre-câble.)

B) Passer une longueur suffisante de câble d'alimentation au travers du serre-câble étanche pour pouvoir l'acheminer jusqu'au bornier PB2 de la carte imprimée, comme illustré à la Figure 4-31:, page 4-5.

C) Dénuder 50 mm de gaine PVC. Voir la Figure 4-35:

D) Dénuder chacun des fils sur 9,5 mm.

E) Placer un morceau de tube thermorétrécissable de 9,5 mm sur le câble et le chauffer.

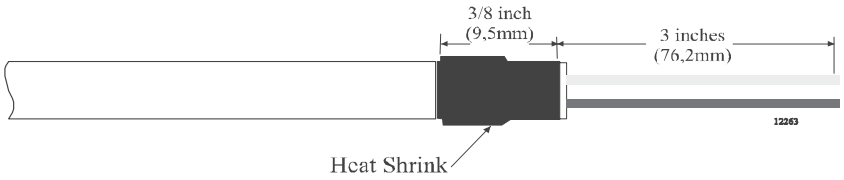


Figure 4-35: Câble de verrouillage de démarrage à deux conducteurs

F) Sertir des connecteurs à fourche ou annulaires sur les conducteurs.

G) Brancher le câble à deux conducteurs sur PB2, fil rouge sur la borne marquée (1) et fil jaune sur la borne marquée (2), comme indiqué à la Figure 4-31:, page 4-5.

H) Fixer le câble de verrouillage de démarrage sur le bâti du processeur avec une attache.

4-4.4.3 Câble d'alimentation (emplacement 5)

A) Acheminer le câble d'alimentation à deux conducteurs entre la source d'alimentation c.c. et le processeur.

B) Effectuer le raccordement à la source d'alimentation c.c. du bateau, mais ne pas mettre sous tension.

C) Installer un connecteur étanche dans le trou d'alimentation c.c. (No 5). (Voir la Figure 4-30:, page 4-5, pour l'emplacement du trou d'entrée et la Figure 4-29:, page 4-4, pour l'installation du serre-câble.)

D) Passer une longueur suffisante de câble d'alimentation au travers du serre-câble étanche pour pouvoir l'acheminer comme illustré à Figure 4-31:, page 4-5.

E) Dénuder 76 mm de la gaine PVC. Voir la Figure 4-36:

F) Dénuder chacun des fils sur 9,5 mm.

G) Placer un morceau de tube thermorétrécissable de 9,5 mm sur le câble et le chauffer.

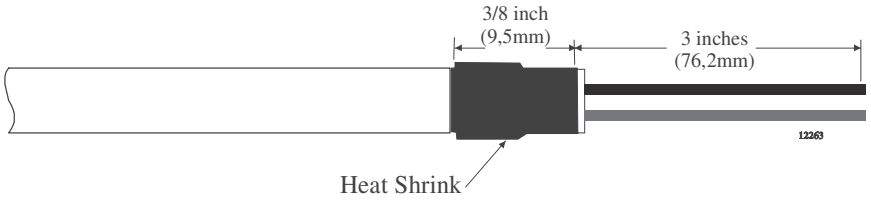


Figure 4-36: Câble d'alimentation à deux conducteurs

H) Sertir des connecteurs à fourche ou annulaires sur les conducteurs.

I) Brancher le câble à deux conducteurs sur PB1, fil rouge sur la borne marquée (+) et fil noir sur la borne marquée (-), comme indiqué à la Figure 4-31:, page 4-5.

J) Fixer le câble d'alimentation sur le bâti du processeur avec une attache.

4-4.4.4 Câble de communications série (emplacement 8)

A) Installer un serre-câble étanche de 1/2 po mm dans le trou no 8 des processeurs de bâbord et tribord. (Voir la Figure 4-30:, page 4-5, pour l'emplacement du trou d'entrée et la Figure 4-29:, page 4-4, pour l'installation du serre-câble.)

B) Acheminer un câble blindé à quatre conducteurs du processeur bâbord au processeur tribord.

C) Dénuder 76 mm de gaine PVC des deux extrémités du câble.

D) Dénuder chacun des fils sur 9,5 mm.

E) Couper le fil de drain au ras de la gaine en PVC du processeur de tribord seulement.

F) Placer un morceau de tube thermorétrécissable de 25 mm sur chaque extrémité du câble.

G) À l'extrémité bâbord du câble, rabattre le fil de drain et l'insérer sous le tube thermorétrécissable de manière à ce que son extrémité dépasse du tube. (Voir la Figure 4-37:)

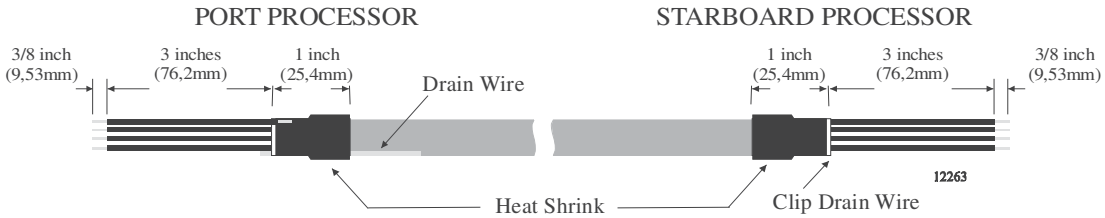


Figure 4-37: Câble de verrouillage à quatre conducteurs de communications série

H) Rétrécir le tube au moyen d'un pistolet chauffant.

I) Insérer le câble à quatre conducteurs dans les connecteurs étanches et serrer les écrous.

J) Assujettir les câbles à l'intérieur au moyen d'un collier, comme illustré à la Figure 4-33:, page 4-7. S'assurer que le fil de drain est en contact avec le métal du collier.

K) Couper les fils de blindage exposés au ras des colliers.

L) Brancher les conducteurs sur le bornier, comme indiqué au Table 4-2:

Table 4-2: Connexions codées couleurs sur le bornier de carte imprimée de communications série

PROCESSEUR BÂBORD	Couleur de conducteur	PROCESSEUR TRIBORD
Branchement A		Branchement B
TB7-6	Blanc	TB7-6
TB7-7	Vert	TB7-7
TB7-8	Rouge	TB7-8
TB7-9	Noir	TB7-9
Collier	Argent (fil de drain)	Pas de connexion

4-4.4.5 Câble de tachymètre (emplacement 9)

A) Acheminer un câble blindé à deux ou trois conducteurs du processeur bâbord au tachymètre du processeur bâbord. (Voir la section 3-17.4, page 3-6)

REMARQUE : UN CÂBLE À TROIS CONDUCTEURS N'EST REQUIS QUE POUR LES CAPTEURS DE TACHYMÈTRE À COLLECTEUR OUVERT (EFFET DE HALL).

B) Acheminer un câble blindé à deux ou trois conducteurs du processeur tribord à la source de signal de tachymètre du moteur tribord.

C) Installer un serre-câble étanche de 1/2 mm dans le trou no 9 des processeurs de bâbord et tribord. (Voir la Figure 4-30:, page 4-5, pour l'emplacement du trou d'entrée et la Figure 4-29:, page 4-4, pour l'installation du serre-câble.)

D) Dénuder 51 mm de gaine PVC des deux extrémités du câble.

E) Dénuder chacun des fils sur 9,5 mm.

F) Couper le fil de drain au ras de la gaine en PVC côté alimentation tachymètre seulement.

G) Placer un morceau de tube thermorétrécissable de 7/8 po sur chaque extrémité du câble.

H) À l'extrémité processeur, rabattre le fil de drain et l'insérer sous le tube thermorétrécissable de manière à ce que son extrémité dépasse du tube. (Voir la Figure 4-38: et la Figure 4-39:)

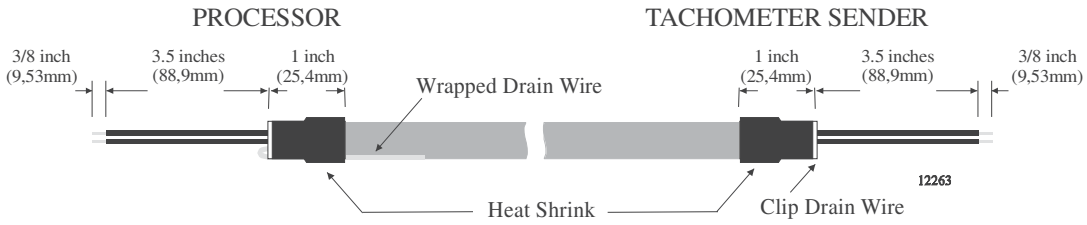


Figure 4-38: Câble de tachymètre type c.a.

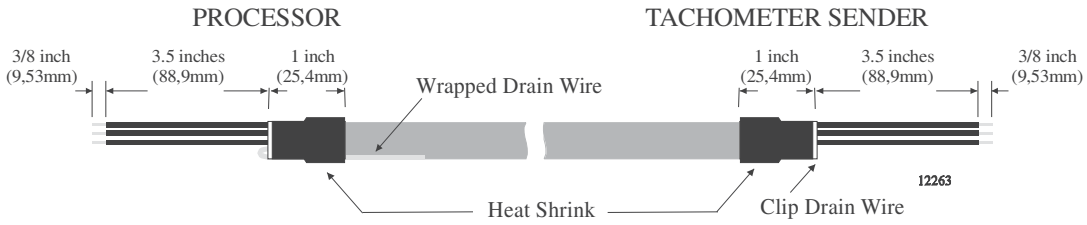


Figure 4-39: Câble de tachymètre à effet de Hall

I) Rétrécir le tube au moyen d'un pistolet chauffant.

J) Insérer les extrémités du câble dans les connecteurs étanches et serrer les écrous.

K) Assujettir les câbles à l'intérieur au moyen d'un collier, comme illustré à la Figure 4-33:, page 4-7. S'assurer que le fil de drain est en contact avec le métal du collier.

L) Couper les fils de blindage exposés au ras des colliers.

M) Brancher les conducteurs sur le bornier, comme indiqué au Table 4-3:

Table 4-3: Connexions codées couleurs sur le bornier de carte imprimée de tachymètre

Connexions	Couleur de conducteur	Description	Remarques
TB9-1	Rouge	Alimentation du capteur (+9 V c.c.)	Requis avec tachymètre à collecteur ouvert (effet de Hall) seulement
TB9-2	Vert	Entrée de tachymètre c.a.	Le fil vert se branche ici lorsque des capteurs c.a. (tels que transducteurs mécaniques, palpeurs magnétiques, alternateurs c.a., etc.) sont utilisés.
TB9-3	Vert	Câble de tachymètre à effet de Hall	Le fil vert se branche ici lorsque des capteurs à effet de Hall sont utilisés
TB9-4	Noir	Retour de l'entrée de tachymètre	Connexion du négatif pour les deux types de capteurs.
Collier	Argent	Connexion du fil de drain (blindage)	Connexion côté processeur seulement.

4-5 COMMUTATEURS D'ARRÊT MOTEUR

Des commutateurs d'arrêt moteur doivent être installés à tous les postes à distance et pouvoir arrêter le ou les moteurs, quel que soit le régime. Voir les informations d'installation fournies avec les commutateurs et les recommandations du fabricant du moteur se trouvant dans son manuel.

AVERTISSEMENT : UN COMMUTATEUR D'ARRÊT MOTEUR DOIT IMPÉRATIVEMENT ÊTRE INSTALLÉ À CHAQUE POSTE. VOIR CFR 46, SEC. 62.35-5 ET ABYC P-24.5.8.

4-6 CONNEXIONS DES CÂBLES PUSH-PULL

4-6.1 Processeur

A) Retirer le contre-écrou 10-32 et les deux protections en caoutchouc de l'extrémité de chaque câble push-pull connecté aux processeurs et jeter les protections, mais conserver les écrous.

B) Retirer l'une des vis du clip d'ancrage du câble et desserrer l'autre. Écarter les deux clips d'ancrage du câble. Voir la Figure 4-40:

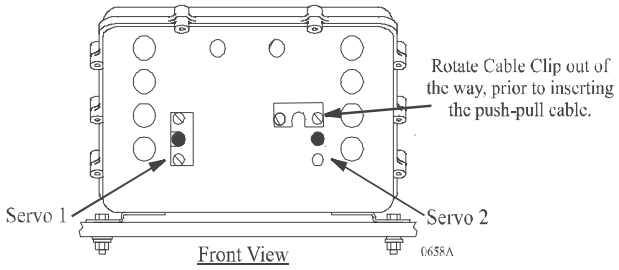


Figure 4-40: Rotation du collier de câble de processeur

C) Insérer le câble push-pull approprié dans le processeur, conformément aux indications des autocollants situés au-dessus de clips de retenue de câble du boîtier du processeur.

D) Lorsque l'extrémité du câble push-pull est visible à l'intérieur du processeur, remettre l'écrou 10-32 en place.

E) Connecter les câbles push-pull sur les écrous (voir la Figure 4-41:). À l'aide d'une clé de 7/16 po, serrer l'écrou sur la tige d'extrémité du câble jusqu'à ce qu'environ 8 mm de filetage dépassent de l'écrou de blocage.

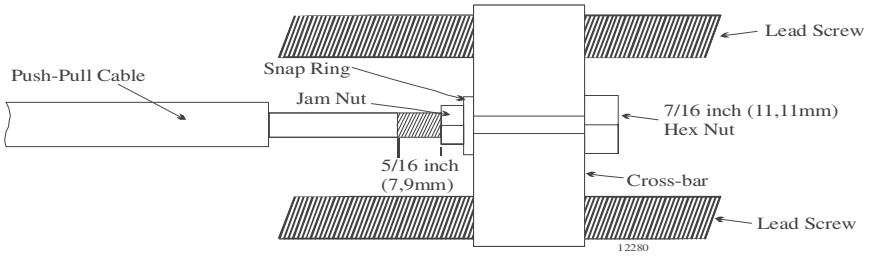


Figure 4-41: Connexion interne des câbles push-pull

F) Serrer les écrous de blocage à l'aide d'une clé à douille de 7/16 po et d'une clé plate de 5/16 po.

G) Positionner les colliers des câbles pour assujettir ces derniers sur le boîtier du processeur.

H) Remettre en place les vis retirées à l'étape B).

I) Serrer toutes les vis des colliers de câbles.

4-6.2 Levier d'accélérateur

A) S'assurer que le câble push-pull d'accélérateur et le levier de commande sont très proches l'un de l'autre au

ralenti. S'ils le sont, passer à l'étape C), sinon, passer à l'étape B).

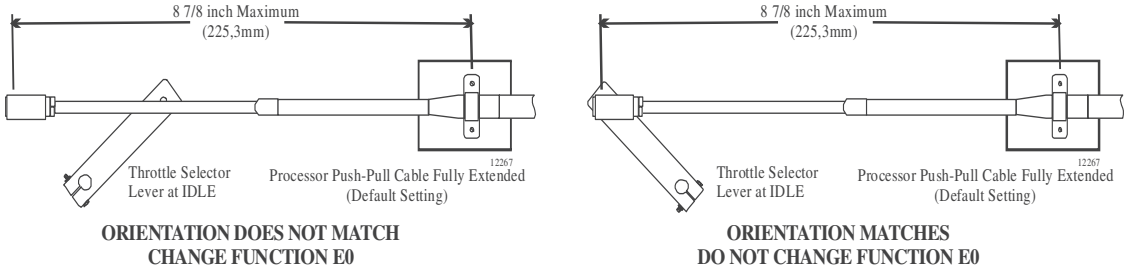


Figure 4-42: Orientation du câble push-pull par rapport au levier de commande, en position de ralenti.

B) Si le levier d'accélérateur se trouve de l'autre côté du câble push-pull, inverser le sens du servo d'accélérateur E0, comme décrit à la section 5-5.2.2.5, page 5-11.

C) Ajuster le joint à boulet du câble pour aligner le levier d'accélérateur sur la position de butée de point mort.

D) Vérifier que la longueur de filetage correcte est exposée.

E) Serrer l'écrou de blocage.

4-6.3 Levier de sélecteur de vitesses

ATTENTION : Un mauvais réglage des câbles push-pull d'embrayage peut entraîner des dommages aux disques d'embrayage. S'assurer que tous les réglages sont effectués correctement.

A) Regarder si les supports d'ancrage de câbles push-pull sont installés sur le moteur et la boîte de vitesses. S'ils ne le sont pas, utiliser ceux du Morse Clutch and Throttle Kit Selection, page A-39 ou en fabriquer, selon les indications de la section Kit de montage universel, page A-41.

B) Allumer le système de commande pour s'assurer que la commande de mise au point mort/ralenti est opérationnelle.

C) Le câble push-pull d'embrayage étant déconnecté du levier de vitesses, ajuster son raccord à boulet sur la boîte de vitesses de manière à ce qu'il soit aligné sur le levier de vitesses lorsque celui-ci est au point mort. Le câble push-pull doit former un angle de 90 degrés avec le levier. (Voir la Figure 4-43:)

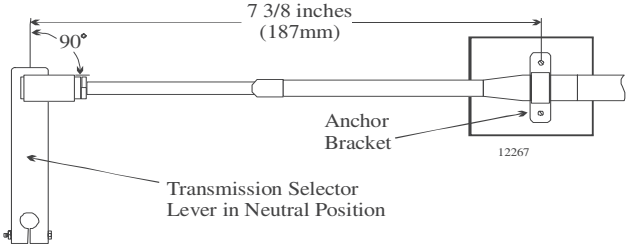


Figure 4-43: Connexion du câble push-pull de changement de vitesses sur la boîte de vitesses, au point mort

D) Connecter le raccord à boulet sur le levier de sélecteur de vitesse.

4-6.4

5 PROCÉDURE DE CONFIGURATION

Le processeur est doté de touches et d'affichages DEL permettant de programmer, d'ajuster, d'étalonner et de configurer les différentes fonctions. Les touches permettent également d'accéder aux informations sur l'état du système et de les afficher. Les paragraphes qui suivent expliquent comment localiser et utiliser les touches et affichages DEL.

5-1 COMPOSANTS DE PROCESSEUR UTILISÉS POUR LA CONFIGURATION.

Figure 5-1: Couvercle de processeur typique

- Chaque processeur est doté de DEL d'affichage et de touches.
- Les DEL sont visibles au travers d'une fenêtre du couvercle du processeur, comme le montre la Figure 5-1:

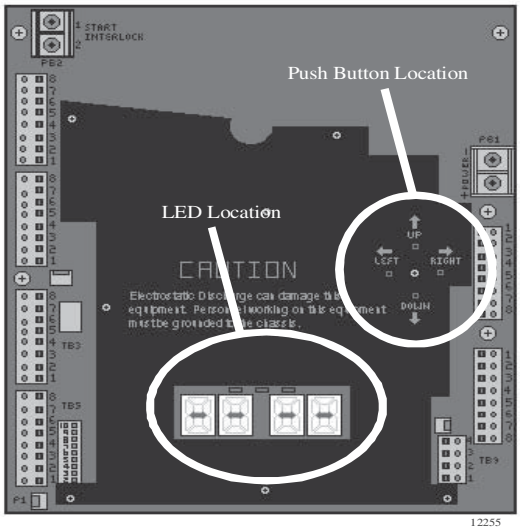
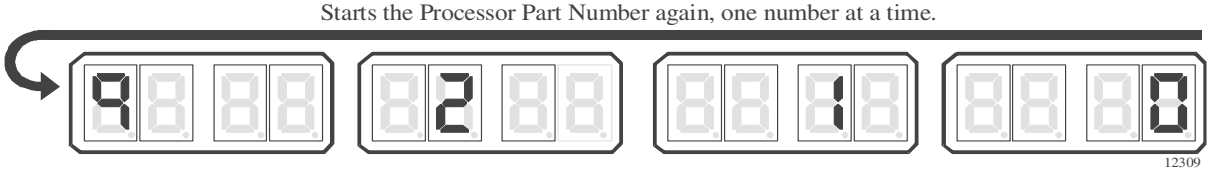


Figure 5-2: Emplacement des boutons et affichages DEL du processeur.

- Le couvercle du processeur doit être retiré pour accéder aux boutons, comme le montre la Figure 5-2:
- L'**affichage DEL** permet de voir les codes et valeurs des fonctions (section 5-1.1, page 5-1).
- Les **boutons** permettent de faire défiler et de sélectionner les codes de fonctions, ainsi que de définir les paramètres. (Section 5-1.2, page 5-2)

5-1.1 Affichage DEL du processeur

Starts the Processor Part Number again, one number at a time.



EXAMPLE: Running Processor Part Number during Normal Operation (9210)

Figure 5-3: Affichage DEL d'état de fonctionnement normal.

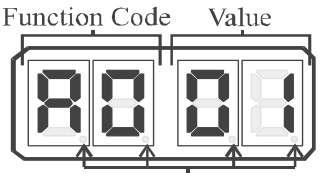


Figure 5-4: Désignations de l'affichage DEL

- L'affichage du processeur est constitué de quatre pavés DEL à 7 segments qui s'illuminent pour former des lettres ou des chiffres.
- Pendant le fonctionnement normal, l'affichage DEL montre le numéro de référence du processeur en défilement (Figure 5-3:)
- Les deux premiers pavés de gauche indiquent le **code de fonction**, qui est alphanumérique.
- Les deux pavés suivants indiquent la **valeur numérique** actuellement programmée dans le processeur pour la fonction dont le code est affiché sur la gauche.
- Un **point décimal** se trouve dans le coin inférieur droit de chaque pavé DEL.

5-1.2 Boutons

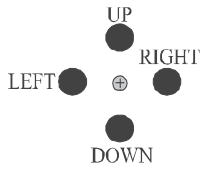


Figure 5-5: Boutons de carte imprimée

Le processeur comporte quatre boutons, situés au bas de la carte imprimée. Ils sont identifiés par les mots LEFT, RIGHT, UP et DOWN (gauche, droite, haut et bas) inscrits sur la protection de la carte imprimée.

5-1.2.1 Boutons fléchés vers le haut et le bas

Appuyer une fois sur les boutons fléchés vers le haut ou vers le bas pour :

- Stopper l'affichage de fonctionnement normal (numéro de référence du processeur défilant) et activer le menu Fonctions.
- Dans le menu Fonctions, les boutons permettent de faire défiler les types de fonction un à la fois.
- Lorsqu'un code d'erreur est affiché (voir la section , page B1-25), les boutons permettent de faire défiler les messages d'erreur, un à la fois.
- En mode de configuration, les boutons permettent d'augmenter (bouton fléché vers le haut) ou de réduire (bouton fléché vers le bas) la valeur affichée, d'une unité à la fois.

5-1.2.2 Boutons fléchés vers la droite et la gauche

Appuyer une fois sur les boutons fléchés vers la droite ou vers la gauche pour :

- Activer le mode Configuration, comme il est indiqué par les DEL d'affichage clignotantes. (Les boutons doivent être maintenus enfoncés jusqu'à ce que l'affichage commence à clignoter.)
- En mode Configuration, les boutons permettent de désactiver ce mode, de sauvegarder la valeur affichée en mémoire et de retourner au menu Fonctions. (Le bouton doit être maintenu enfoncé jusqu'à ce que l'affichage cesse de clignoter.)

5-1.2.3 Bouton fléché vers la gauche seulement

Appuyer une fois sur le bouton fléché vers la gauche pour :

- Désactiver le mode de configuration sans sauvegarder la valeur affichée. Le bouton fléché vers la gauche doit être maintenu enfoncé jusqu'à ce que le code de fonction cesse de clignoter. La valeur par défaut est alors affichée.

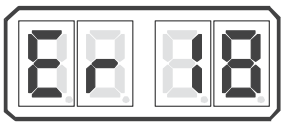


Figure 5-6: Exemple d'affichage DEL de menu d'erreur

- Dans la fonction Menu, si des erreurs existent, ce bouton permet d'afficher le menu Erreurs. (Il est inopérant si aucune erreur n'est en mémoire.)
- Dans le menu Erreurs, il permet de retourner au menu Fonctions.

5-1.2.4 Bouton fléché vers la droite seulement

Appuyer une fois sur le bouton fléché vers la droite pour:

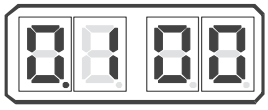


Figure 5-7: Afficher une valeur à quatre chiffres

- Dans le menu Erreurs, ce bouton permet de supprimer les erreurs inactives. (Les erreurs actives clignotent, pas les erreurs inactives)
- Dans le menu Configuration ou Fonctions, permet d'afficher le code de fonction en vigueur au moyen des quatre pavés DEL.

5-2 ACTIVATION DU MODE CONFIGURATION.

REMARQUE : POUR **QUITTER** LA PROCÉDURE DE CONFIGURATION À TOUT MOMENT SANS SAUVEGARDER LES CHANGEMENTS EN MÉMOIRE, APPUYER SUR LE **BOUTON FLÉCHÉ VERS LA GAUCHE.** LE CODE DE FONCTION CESSE DE CLIGNOTER ET LES PARAMÈTRES DE FONCTION ORIGINAUX DE LA FONCTION SONT SAUVEGARDÉS.

A) L'affichage DEL indique un état de fonctionnement normal par le numéro de référence du processeur défilant.

B) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas pour activer le menu Fonctions.

C) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas pour défiler dans ce menu un code de fonction à la fois.

D) Une fois le code de fonction désiré affiché, maintenir les boutons fléchés vers la gauche et la droite enfoncés, jusqu'à ce que le code de fonction commence à clignoter.

E) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut pour augmenter la valeur affichée et sur le bouton fléché vers le bas, pour la réduire.
(Maintenir le bouton fléché vers le haut ou vers le bas enfoncé pour augmenter ou réduire la valeur rapidement)

5-3 STOCKAGE DES VALEURS EN MÉMOIRE

Une fois la valeur désirée atteinte dans le mode configuration, procéder comme suit pour la stocker en mémoire :

A) Maintenir d'abord le bouton fléché vers la droite enfoncé. Ensuite, tout en maintenant ce bouton enfoncé, appuyer sur le bouton fléché vers la gauche et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le code de fonction cesse de clignoter.
   - La nouvelle valeur est maintenant programmée en mémoire.
   - Le mode de configuration est désactivé.

B) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que le code de fonction désiré suivant s'affiche.

C) Réactivation du mode de configuration.

REMARQUE : SI AUCUN BOUTON N'EST ENFONCÉ PENDANT CINQ MINUTES, LE MODE DE FONCTIONNEMENT EST AUTOMATIQUEMENT DÉSACTIVÉ ET LE SYSTÈME REPASSE EN MODE NORMAL. SI AUCUN BOUTON N'EST ENFONCÉ PENDANT CINQ MINUTES EN MODE DE CONFIGURATION, CE MODE EST DÉSACTIVÉ, SANS QUE LES CHANGEMENTS SOIENT STOCKÉS EN MÉMOIRE.

5-4 DÉFINITION DES CODES DE FONCTION ET VALEURS

Le tableau ci-dessous présente la liste des divers noms de codes de fonction, des valeurs par défaut ou des options disponibles. Chaque code de fonction est expliqué plus en détails dans les sections qui suivent.

REMARQUE : APPLICATIONS UN MOTEUR : LES VALEURS DE FONCTION PEUVENT ÊTRE ENTRÉES ET ENREGISTRÉES DANS N'IMPORTE QUEL ORDRE.
APPLICATIONS DEUX MOTEURS : LA FONCTION **A1** DOIT ÊTRE DÉFINIE EN PREMIER ET LA FONCTION **A0**, EN DEUXIÈME. LES AUTRES VALEURS DE FONCTION PEUVENT ÊTRE ENTRÉES ET ENREGISTRÉES DANS N'IMPORTE QUEL ORDRE.

Table 5-1: Codes de fonction 9110

Code de fonction	Nom de la fonction	Valeur par défaut	Plage de valeurs ou options
FONCTIONS DE PROCESSEUR (section 5-5.1, page 5-6)			
A0	Identification du processeur	**00**	01, 02, 03, 04, 05
A1	Nombre de moteurs	**01**	01, 02, 03, 04, 05
A2	Fonctionnement un levier	**00**	00 – Désactivée 01 – Activée
A3	SE (expanseur de poste)	**00**	00 – Désactivée 01 – Activée
A4	Tonalité de point mort	**00**	00 – Pas de tonalité 01 – La tonalité retentit lors de l'engagement du cran d'arrêt de point mort 02 – La tonalité retentit lors du passage au point mort
FONCTIONS D'ACCÉLÉRATION (Section 5-5.2, page 5-8)			
E0	Sens du servo d'accélérateur	**20**	20 – Pousser [position étendue] pour accélérer 21 – Tirer [position rétractée] pour accélérer
E1	Accélérateur au point mort	**00.0**	00,0 à 25,0 % de l'accélération maximum
E2	Accélération minimum	**00.0**	00,0 à 20,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessous du maximum.
E3	Accélération maximum	**33**	10,0 à 100,0 %. Sera toujours au moins 10 % au-dessus du minimum.
E4	Accélération maximum marche arrière	**100.0**	00,1 à 100,0 % de l'accélération maximum

Table 5-1: Codes de fonction 9110

Code de fonction	Nom de la fonction	Valeur par défaut	Plage de valeurs ou options
FONCTIONS D'ACCÉLÉRATION – suite (Section 5-5.2, page 5-8)			
E5	Pause suivant inversion de marche	**00.5**	00,0 à 05,0 seconde
E6	Ralenti rapide	**00.0**	0,00 à 20,0 % de l'accélération maximum
E7	Synchronisation	**02**	00 – Synchronisation d'accélération égale (boucle ouverte) 01 – Synchronisation active (boucle fermée) (retourne à l'accélération égale si le signal de tachymètre est perdu) 02 – Pas de synchronisation 03 – Synchronisation active (boucle fermée) (pas de synchronisation si le signal de tachymètre est perdu)
FONCTIONS D'EMBRAYAGE (section 5-5.3, page 5-13)			
C0	Verrouillage de pression d'embrayage	**00**	00 – Pas installé 01 – Installé 02 – Mode de verrouillage de pression d'huile d'embrayage
C1	Délai de verrouillage d'embrayage	**01.0**	00,5 à 10,0 secondes
C2	Pause proportionnelle	**00**	00 – En prise 01 – Au point mort 02 – Délai fixe au point mort activé (REMARQUE : Si C2 est réglé sur 02, C3 sera la duré de délai fixe de point mort.)
C3	Durée de pause proportionnelle	**03**	00 à 99 secondes
C4	Rapport de pause d'inversion	**00**	00 à 2:1 Marche avant à marche arrière et marche arrière à marche avant 00 à 1:1 Marche avant à marche arrière et marche arrière à marche avant
C5	Sens du servo d'accélérateur	**20**	20 – Tirer [position rétractée] pour la marche avant 21 – Pousser [position étendue] pour la marche avant
C6	Embrayage de marche avant	**80**	0,00 à 100 % de l'accélération maximum en marche avant, à partir du point mort.
C7	Embrayage de marche arrière	**80**	0,00 à 100 % de l'accélération maximum en marche arrière, à partir du point mort.
FONCTIONS DE TRAÎNE (disponibles seulement lorsque l'actionneur de traîne Réf. 9001 est relié au processeur) (voir le manuel de l'actionneur de traîne MM9001)			
L0	Activation de traîne et plage du levier du boîtier de commande	**00**	00 – Pas de traîne 01 – 20 degrés – Type 1 02 – 35 degrés – Type 2 03 – 45 degrés – Type 3 (accélération limitée à 75 %) 04 – 55 degrés – Type 4 (accélération limitée à 10 %)
L1	Sens du servo de traîne	**20**	20 – Câble complètement rétracté au verrouillage. 21 – Câble complètement étendu au point de verrouillage.
L2	Pression minimum de traîne	**70.0**	01,0 à 90,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessous du maximum.
L3	Pression maximum de traîne	**90.0**	11,0 à 100,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessus du minimum.
L4	Limite d'accélération de traîne	**00**	00 à 20 % de l'accélération maximum
L5	Durée de l'impulsion de traîne	**00.6**	00,0 à 09,9 secondes.
L6	Pourcentage d'impulsion de traîne	**90.0**	00,0 à 100,0 % de la plage de servo de traîne disponible

Table 5-1: Codes de fonction 9110

Code de fonction	Nom de la fonction	Valeur par défaut	Plage de valeurs ou options
FONCTIONS DE DÉPANNAGE (Section 5-5.5, page 5-18)			
H0	Diagnostic	**00**	Tension d'entrée (+/- 0,5 V c.c.) Fréquence du capteur du tachymètre A/N levier poste 1 A/N levier poste 2 A/N levier poste 3 A/N levier poste 4 A/N levier poste 5 A/N retour du servo 2 A/N retour du servo 1 Bouton de transfert, postes 1, 2, 3, 4 et 5 Niveau de révision du logiciel
H1	Retour aux défauts d'usine	**00**	Stockage pour retour aux défauts d'usine (personnel autorisé seulement)

5-5 PROGRAMMATION ET RÉGLAGES DU SYSTÈME

REMARQUE : APPLICATIONS UN MOTEUR : LES VALEURS DE FONCTION PEUVENT ÊTRE ENTRÉES ET ENREGISTRÉES DANS N'IMPORTE QUEL ORDRE.
APPLICATIONS DEUX MOTEURS : LA FONCTION **A1** DOIT ÊTRE DÉFINIE EN **PREMIER** ET LA FONCTION **A0**, EN **DEUXIÈME**. LES AUTRES VALEURS DE FONCTION PEUVENT ÊTRE ENTRÉES ET ENREGISTRÉES DANS N'IMPORTE QUEL ORDRE.

REMARQUE : LES PROCESSEURS DOIVENT ÊTRE SOUS TENSION LORS DE LA PROGRAMMATION OU DE TOUT RÉGLAGE DU SYSTÈME.

REMARQUE : AFIN D'ÉVITER LES ALARMES INTEMPESTIVES LORS DE LA CONFIGURATION INITIALE D'UN SYSTÈME, L'ACTIVATION DE CERTAINS CODES DE FONCTION PEUT PRÉSENTER UN DÉLAI POUVANT ATTEINDRE 5 MINUTES. LES FONCTIONS AFFECTÉES PAR CE DÉLAI SONT CELLES QUI SE RAPPORTENT AUX COMMUNICATIONS SÉRIE, TELLES QUE **A0**, **A1**, **A2**, **A3**, **E7** ET **L0**. IL SUFFIT D'ÉTEINDRE ET RALLUMER LE SYSTÈME POUR QUE CES FONCTIONS SOIENT IMMÉDIATEMENT DISPONIBLES.

5-5.1 Fonctions de processeur

5-5.1.1 *Code de fonction* A0 – *Identification du processeur*

Dans le cas de deux moteurs ou plus, le système doit pouvoir localiser chaque processeur. Chaque processeur doit posséder son propre numéro d'identification. En aucun cas deux processeurs ne doivent posséder le même numéro d'identification.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 (valeur par défaut), **01, 02, 03, 04** et **05.**

REMARQUE : DANS LES APPLICATIONS À DEUX MOTEURS OU PLUS, LA VALEUR DU CODE DE FONCTION **A0** NE PEUT ÊTRE CHANGÉE QU'APRÈS QUE LA VALEUR DU CODE **A1**A ÉTÉ CHANGÉE À**02** OU PLUS.

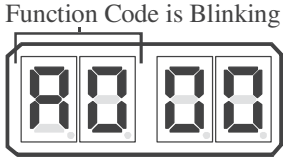


Figure 5-8: Indication DEL de fonction A0 **Configuration activée**

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **A0.**
B) Activer le mode de configuration.
C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.
D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.1.2 Code de fonction A1 *– Nombre de moteurs*

Le nombre total de moteurs doit être entré dans la mémoire de chaque processeur. La même valeur doit être entrée pour tous les processeurs d'une installation.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

01 Un moteur (valeur par défaut)

02 Deux moteurs

03 Trois moteurs

04 Quatre moteurs

05 Cinq moteurs

REMARQUE : DANS LES APPLICATIONS DEUX MOTEURS OU PLUS, LA VALEUR DU CODE DE FONCTION **A1** DOIT ÊTRE CHANGÉE SUR TOUS LES PROCESSEURS AVANT DE CHANGER CELLE DU CODE **A0**.

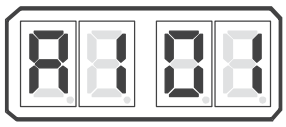


Figure 5-9: Indication DEL de fonction A1 **Configuration activée**

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **A1**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

REMARQUE : AVANT DE POURSUIVRE LA CONFIGURATION, ATTENDRE 5 MINUTES OU ÉTEINDRE ET RALLUMER LE SYSTÈME.

5-5.1.3 Code de fonction A2 *– Fonctionnement un levier*

Le système offre un mode de fonctionnement dit à un levier, qui permet à l'opérateur de contrôler tous les moteurs et toutes les transmissions avec un seul levier de boîtier de commande. Ceci permet de valider ou d'invalider la fonction. (Pour les instructions d'utilisation, voir la section 2-9, page 2-5.)

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 Désactivée (valeur par défaut)

01 Activée

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-2, page 5-3):

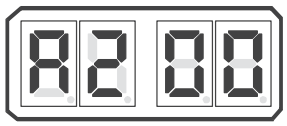


Figure 5-10: Indication DEL de fonction A2 **Configuration activée**

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **A2**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.1.4 Code de fonction A3 *– Expanseur de poste (SE)*

REMARQUE : CE MANUEL NE CONTIENT PAS UNE DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INSTALLATION ET DES RÉGLAGES DE L'EXPANSEUR DE POSTE. POUR DES INFORMATIONS PLUS DÉTAILLÉES SUR L'EXPANSEUR DE POSTE, CONSULTER UN REPRÉSENTANT ZF MATHERS LOCAL.

L'expanseur de poste est une unité séparée qui permet d'augmenter le nombre de postes à distance du système, lorsque plus de cinq sont requis. (Voir la section 8-8, page 8-4 pour plus de détails.)

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 Désactivée (valeur par défaut)

01 Activée

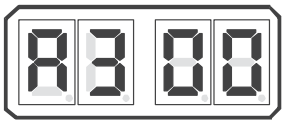


Figure 5-11: Indication DEL de fonction A3 Configuration activée

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **A3**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.1.5 Code de fonction A4 – Tonalité de point mort

Cette fonction permet à l'installateur d'activer une tonalité de 50 Hz de 1/2 seconde pour indiquer la mise au point mort.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 Désactivée (valeur par défaut)

01 La tonalité retentit lorsque le levier du boîtier de commande est mis au point mort

02 La tonalité retentit lorsque le processeur commande la mise au point mort

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **A4**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

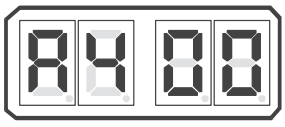


Figure 5-12: Indication DEL de fonction A4 Configuration activée

5-5.2 Fonctions d'accélérateur

5-5.2.1 Fonctions d'accélérateur de base

5-5.2.1.1 Code de fonction E5 – Pause d'accélération suivant un engagement de rapport

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont de **00,0** à **05,0** secondes.

La valeur par défaut est de **00,5** seconde.

Cette fonction permet de programmer la durée de la pause à partir du moment où le signal d'engagement de l'embrayage est donné jusqu'au moment où un régime supérieur au ralenti est permis.

REMARQUE : CETTE FONCTION EST GÉNÉRALEMENT PROGRAMMÉE LORS DES ESSAIS À QUAI. VOIR LA SECTION APPROPRIÉE 6-6, PAGE 6-2 OU 6-7, PAGE 6-2.

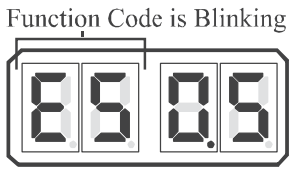


Figure 5-13: Indication DEL de fonction E5 Configuration activée

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction E5.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.2.1.2 Code de fonction E6 – Ralenti rapide

Ce code de fonction permet de programmer le régime du second ralenti (ralenti rapide).

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont de **00,0** à **20,0** % de l'accélération maximum.

La valeur par défaut est de **00,0** %.

La valeur sélectionnée est un pourcentage de celle établie avec le code **E3** – Accélération maximum.

REMARQUE : CETTE FONCTION EST GÉNÉRALEMENT PROGRAMMÉE LORS DES ESSAIS À QUAI OU EN MER. VOIR LA SECTION 6-5, PAGE 6-2.

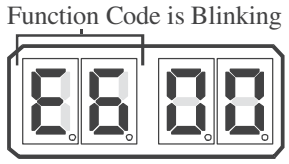


Figure 5-14: Indication DEL de fonction E6 Configuration activée

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **E6**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

Cette fonction permet d'effectuer le réglage de régime au point mort indépendamment de celui de régime de ralenti de marche avant et de marche arrière.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont de **00,0** à **25,0** % de l'accélération maximum.

La valeur par défaut est de **00,0** %.

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

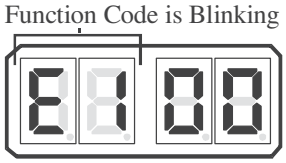


Figure 5-15: Indication DEL de fonction E1 Configuration activée

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **E1**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.2.1.3 Code de fonction E4 – Accélération maximum en marche arrière

Cette fonction limite l'accélération permise en marche arrière

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont de **0,00** % à **100,0** %.

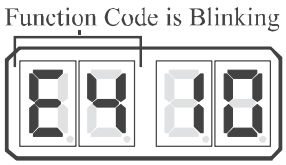


Figure 5-16: Indication DEL de fonction E4 Configuration activée

La valeur par défaut est de **100,0** % de l'accélération maximum.

La valeur sélectionnée est un pourcentage de celle établie avec le code **E3** – Accélération maximum. **Exemple :** Une valeur de **50,0** permettra 50 % du maximum lors de la commande de marche arrière. La valeur sélectionnée est une question de préférence. Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction E4.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.2.1.4 Code de fonction E7 – Synchronisation

Ce code de fonction permet de sélectionner le type de synchronisation, si celle-ci est requise. Les types de synchronisation sont décrits à la section 2-10, page 2-6.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 Synchronisation d'accélération égale (boucle ouverte)

01 Synchronisation active (boucle fermée) (retourne à l'accélération égale s'il n'y a pas de signal de tachymètre)

02 Pas de synchronisation **(valeur par défaut)**

03 Synchronisation active (boucle fermée) (retourne à « pas de synchronisation » s'il n'y a pas de signal de tachymètre)

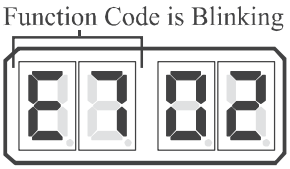


Figure 5-17: Indication DEL de fonction E7 Configuration activée

La valeur par défaut est de **02**.

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **E7**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.2.2 Processeur de servo d'accélérateur

Cette section, ainsi que la section 5-5.2.1 Fonctions d'accélérateur de base, décrivent le réglage des dispositifs associés au servo.

5-5.2.2.5 Code de fonction E0 – Direction du servo d'accélérateur

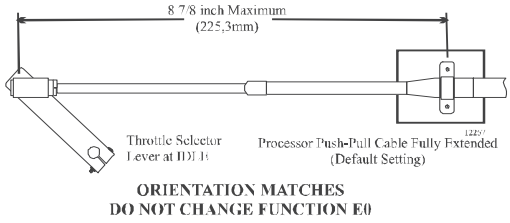


Figure 5-18: Orientation du câble push-pull d'accélérateur

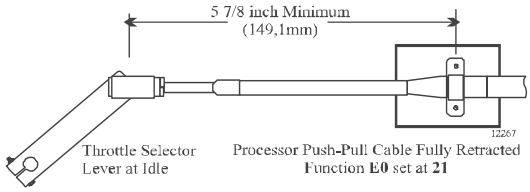


Figure 5-19: Exemple : Câble complètement rétracté en position de ralenti.

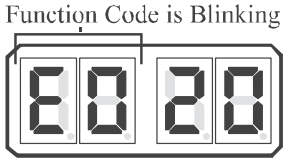


Figure 5-20: Indication DEL de fonction E0 Configuration activée

Cette fonction détermine si le câble push-pull d'accélérateur est complètement étendu ou rétracté au ralenti.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont

20 Câble complètement rétracté au ralenti (valeur par défaut)

21 Câble complètement étendu au ralenti.

Pour déterminer et changer la valeur (voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3) :

A) S'assurer que l'actionneur de régulateur ou de carburateur est en position de ralenti.

- Si le raccord à boulet du câble push-pull est proche de la position du câble d'accélération, ce code de fonction ne nécessite aucune modification.
- Si le raccord à boulet du câble push-pull est à l'opposé de la position du câble d'accélération, passer à l'étape suivante.

B) Défiler jusqu'au mode de fonction **E0**.

C) Activer le mode de configuration.

D) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à ce que la valeur **21** s'affiche.

E) Enregistrer la valeur en mémoire. (Le câble push-pull doit amener le servo en position complètement rétractée).

F) Ne pas connecter le raccord à boulet sur le levier d'accélérateur pour l'instant.

5-5.2.2.6 Code de fonction E2 – Accélération minimum

Cette fonction permet de régler plus précisément la position de ralenti du câble push-pull, par commande électronique. L'objectif principal est d'ajuster la position du câble push-pull/levier d'accélérateur de manière à ce que tout mouvement supplémentaire cause une augmentation du régime. (Pas de zone morte)

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont de **0,00** à **20,0** % .

La valeur par défaut est de **00,0** %. Cette valeur sera toujours au moins 10 % au-dessous du maximum d'accélération **E3**.

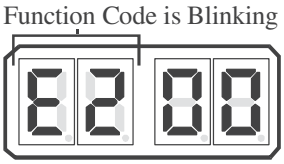


Figure 5-21: Indication DEL de fonction E2 Configuration activée

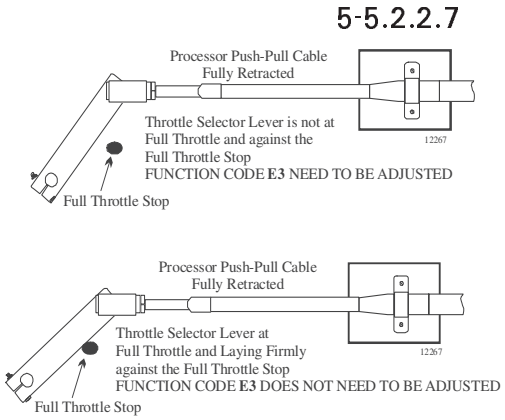

5-5.2.2.7
Processor Push-Pull Cable Fully Retracted
Throttle Selector Lever is not at Full Throttle and against the Full Throttle Stop
FUNCTION CODE E3 NEED TO BE ADJUSTED
12267
Full Throttle Stop
Processor Push-Pull Cable Fully Retracted
Throttle Selector Lever at Full Throttle and Laying Firmly against the Full Throttle Stop
FUNCTION CODE E3 DOES NOT NEED TO BE ADJUSTED
12267
Full Throttle Stop

Figure 5-22: Position pleins gaz du câble push-pull d'accélérateur

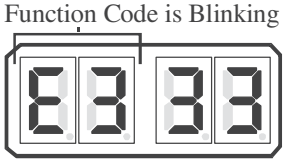


Figure 5-23: Indication DEL de fonction E3 Configuration activée

Pour déterminer et changer la valeur (voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3) :

A) S'assurer que le câble push-pull est connecté au levier d'accélérateur.

B) Défiler jusqu'au mode de fonction **E2**.

C) Activer le mode de configuration.

D) Faire défiler les valeurs vers le haut jusqu'à ce que le régime moteur commence à dépasser le ralenti.

E) Faire défiler les valeurs vers le bas jusqu'à ce que le régime moteur soit atteint.

F) Enregistrer la valeur en mémoire.

Code de fonction E3 – Accélération maximum

Cette fonction permet d'ajuster la position pleins gaz du câble push-pull d'accélérateur.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont de **10,0** % à **100,0** % .

La valeur par défaut est de **33,0** %. Cette valeur sera toujours au moins 10 % au-dessus du minimum d'accélération **E2**.

La valeur entrée est le pourcentage de la course maximum de 76,2 mm du servo.

Exemple : Une valeur de **50,0** correspond à une course de 38,1 mm entre la position de ralenti et celle de pleins gaz.

Pour déterminer et changer la valeur (voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3) :

A) Prendre les commandes à un poste à distance.

B) Mettre le levier du boîtier de commande sur le cran d'arrêt de marche avant toute.

C) Vérifier que le câble push-pull d'accélérateur atteint la butée de pleins gaz.

- Si le levier d'accélérateur est fermement maintenu (pas forcé) contre la butée de pleins gaz, le code de fonction **E3** ne nécessite aucune modification.
- Si le levier n'atteint pas la butée, passer à l'étape suivante.

D) Défiler jusqu'au mode de fonction **E3**.

E) Activer le mode de configuration.

F) Défiler vers le haut jusqu'à ce que le levier d'accélérateur soit fermement maintenu (pas forcé) contre la butée de pleins gaz.

G) Enregistrer la valeur en mémoire.

H) Remettre le levier du poste de commande en position de point mort/ralenti.

5-5.3 Fonctions d'embrayage

5-5.3.1 Fonctions d'embrayage de base

5-5.3.1.1 Code de fonction C0 – verrouillage de pression d'embrayage

Ce paramètre ne doit être activé que si le contacteur de pression d'embrayage est utilisé avec cette application.

Ce code permet de valider ou d'invalider la fonction et de choisir entre deux modes de réaction lorsqu'un manostat d'embrayage est utilisé. Voir la section 8-7, page 8-2 pour des informations plus détaillées.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 Pas installée (valeur par défaut)

01 Installée

02 Mode de verrouillage de pression d'embrayage

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **C0**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

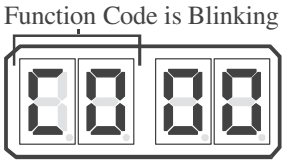


Figure 5-24: Indication DEL de fonction C0 Configuration activée

5-5.3.1.2 Code de fonction C1 – Délai de verrouillage d'embrayage

Ce réglage ne doit être utilisé que si le contacteur de pression d'embrayage est utilisé avec cette application.

Cette fonction est utilisée en conjonction avec le code **C0** – Verrouillage de pression d'embrayage. Voir la section 8-7, page 8-2 pour des informations plus détaillées.

Les valeurs disponibles sont de **00,5** à **10,0** secondes.

La valeur par défaut est de **01,0** seconde.

Pour changer la valeur (voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3)

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **C1**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

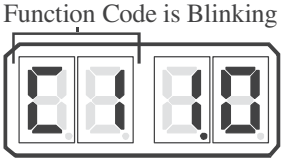


Figure 5-25: Indication DEL de fonction C1 Configuration activée

5-5.3.1.3 Code de fonction C2 – Pause proportionnelle

Cette fonction permet de déterminer si l'embrayage reste engagé ou passe au point mort lors de l'inversion à pleine vitesse.

Le délai en prise est le plus fréquemment utilisé.

Le délai au point mort est utilisé lorsqu'un frein d'arbre est utilisé.

La durée du délai se règle au moyen du code de fonction **C3** Durée de pause proportionnelle.

- Le délai programmé est maximum et proportionnel lorsque les valeurs **00** et **01** sont utilisées.
- Le délai programmé est fixe lorsque la valeur **02** est sélectionnée et que le code de fonction est **C4** Pause proportionnelle.
- Le rapport est fixé à **01** (rapport 1:1). Lorsque **C4** est réglé à **00**, la pause de marche arrière au point mort à marche avant est de la moitié de la valeur sélectionnée.

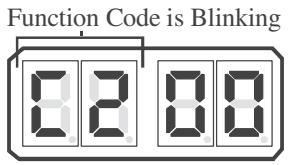


Figure 5-26: Indication DEL de fonction C2 Configuration activée

Les valeurs disponibles sont :

00 En prise (défaut)

01 Point mort

02 Délai fixe au point mort activé

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **C2**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

REMARQUE : SI **C2** PAUSE PROPORTIONNELLE EST RÉGLÉ À **02** DÉLAI DE POINT MORT FIXE ACTIVÉ, LA FONCTION **C3** DURÉE DE PAUSE PROPORTIONNELLE DÉFINIRA LA DURÉE DE DÉLAI DE POINT MORT FIXE.

5-5.3.1.4 Code de fonction C3 – Durée de pause proportionnelle

La durée de la pause proportionnelle permet au moteur de décélérer, et elle est suivie d'une pause avant accélération à la vitesse commandée pour le nouveau sens de marche, lors d'une inversion à pleine vitesse. La durée de cette pause est proportionnelle au taux et à la durée d'accélération commandée. Pour parvenir à la valeur de consigne

de pause, le bateau doit naviguer en avant toute pendant une durée égale à six (6) fois celle de la pause. La durée de pause par défaut lors de l'inversion de marche arrière à marche avant est de 1/2 fois la durée de pause proportionnelle **C2**.

Lorsque la fonction **C2** Pause proportionnelle est réglée sur **00**, l'accélération passe au ralenti et l'embrayage reste engagé en marche avant. La pause qui s'ensuit est proportionnelle à la position antérieure de levier de poste de commande et à la durée de maintien du levier dans cette position avant la commande d'inversion.

Cette fonction permet de déterminer la durée pendant laquelle l'embrayage reste engagé ou au point mort (suivant le réglage de **C2**), lors de l'inversion à pleine vitesse.

Les valeurs disponibles sont de **00** à **99** secondes.

La valeur par défaut est de **03** secondes.

REMARQUE : LA VALEUR DE CE CODE DE FONCTION DOIT ÊTRE DÉTERMINÉE LORS DES ESSAIS EN MER.

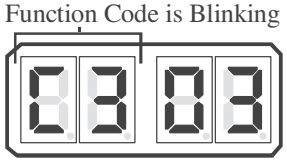


Figure 5-27: Indication DEL de fonction C3 Configuration activée

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **C3**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.3.1.5 Code de fonction C4 – Rapport de pause proportionnelle

00 - Rapport de 2:1

Cette valeur est le rapport par défaut et elle détermine comment la durée de pause proportionnelle (**C3**) est appliquée. Le nombre de secondes sélectionné ne s'applique qu'au passage de marche avant en marche arrière. La durée de pause lors de l'inversion de marche arrière à marche avant est de 1/2 fois la durée de pause proportionnelle sélectionnée. Cette sélection est généralement utilisée, étant donné que la vitesse de marche arrière de la plupart des bateaux est inférieure à la vitesse de marche avant. Par conséquent, la durée nécessaire à l'atteinte d'une vitesse d'avance suffisante pour une inversion en toute sécurité est considérablement moindre.

01 - Rapport de 1:1

Lorsque ce rapport est sélectionné, la durée de pause proportionnelle (**C3**) est la même pour le passage de marche avant en marche arrière que pour le passage de marche arrière en marche avant. Cette option peut être sélectionnée si le bateau peut naviguer à la même vitesse en marche avant et en marche arrière, ce qui est par exemple le cas pour les ferries amphidromes. Cette option

peut également être sélectionnée pour le contrôle d'un propulseur de proue ou de poupe.

Ce code de fonction permet de sélectionner si la durée de pause proportionnelle doit être la même pour la marche avant et la marche arrière ou si elle doit être le double lors du passage de marche avant en marche arrière. Les bateaux standard dotés d'une proue et d'une poupe utilisent généralement une pause double en marche arrière. Ceci du fait que la vitesse de marche avant est plus élevée que celle de marche arrière. Par conséquent, il faut plus longtemps pour ralentir en marche avant qu'en marche arrière.

REMARQUE : LORSQUE LES COMMANDES SONT INSTALLÉES SUR UN BÂTIMENT TEL QU'UN FERRY AMPHIDROME OU UTILISÉES POUR CONTRÔLER UN PROPULSEUR, LA PAUSE PROPORTIONNELLE DOIT ÊTRE LA MÊME POUR LA MARCHE AVANT ET LA MARCHE ARRIÈRE ET, DANS LE CAS D'UN PROPULSEUR, POUR LA PROPULSION BÂBORD ET TRIBORD.

Les valeurs disponibles pour cette fonction sont :

00 2:1 Marche avant à marche arrière et marche arrière à marche avant(valeur par défaut)

01 1:1 Marche avant à marche arrière et marche arrière à marche avant

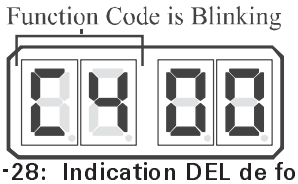


Figure 5-28: Indication DEL de fonction C4 Configuration activée

Pour changer la valeur, voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3):

A) Défiler jusqu'au mode de fonction **C4**.

B) Activer le mode de configuration.

C) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à la valeur désirée.

D) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.3.2 Fonctions du servo d'embrayage

Cette section, ainsi que la section 5-5.3.1 Fonctions d'embrayage de base, décrivent le réglage des dispositifs associés au servo d'embrayage.

5-5.3.2.6

Code de fonction C5 – Direction du servo d'embrayage

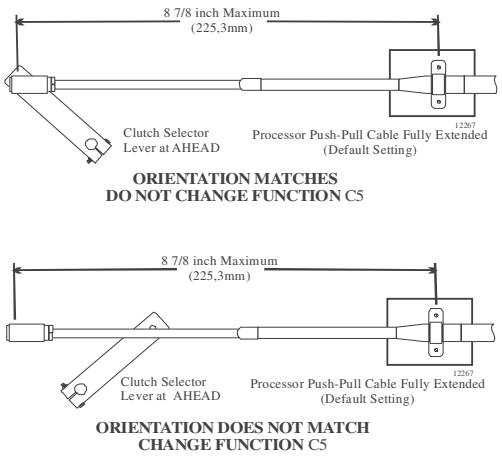


Figure 5-29: Orientation du câble push-pull d'embrayage

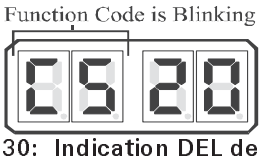


Figure 5-30: Indication DEL de fonction C5 Configuration activée

Cette fonction permet de programmer le processeur pour l'extension ou la rétraction du câble push-pull d'embrayage pour la marche avant.

Les valeurs disponibles sont :

20 Tirer [position rétractée] pour la marche avant

21 Pousser [position étendue] pour la marche avant

Au besoin, changer la valeur, voir les sections (voir les sections 5-2 et 5-3, page 5-3) :

A) Mettre le levier de commande d'embrayage en position de marche avant.

B) Mettre un levier de boîtier de commande sur le cran d'arrêt de marche avant.

C) Vérifier que le câble push-pull d'embrayage est actionné dans le sens correct.

- S'il l'est, ce code de fonction ne nécessite aucune modification.
- Si le câble est actionné dans le sens contraire, passer à l'étape suivante.

D) Défiler jusqu'au mode de fonction **C5**.

E) Activer le mode de configuration.

F) Défiler vers le haut ou le bas, jusqu'à ce que la valeur **21** s'affiche.

G) Enregistrer la valeur en mémoire.

5-5.3.2.7

Code de fonction C6 – Course d'embrayage de marche avant

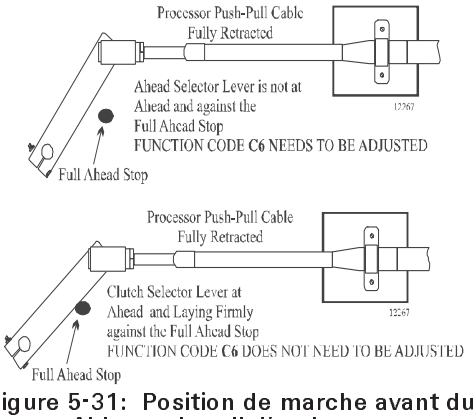


Figure 5-31: Position de marche avant du câble push-pull d'embrayage

Cette fonction permet d'ajuster la course du câble push-pull d'embrayage pour la marche avant et la marche arrière.

Les valeurs disponibles sont de **00,00** à **100,0 %** de la course maximum entre le point mort et la marche avant

La valeur par défaut est de **80 %**.

Pour déterminer et, au besoin, changer la valeur, (voir les sections 5-2 and 5-3, page 5-3) :

A) Mettre le levier du poste de commande sur le cran d'arrêt de marche avant.

B) Mettre le levier de commande d'embrayage contre la butée de marche avant.

C) Le raccord à boulet du câble et le levier sont-ils alignés ?

- Dans l'affirmative, cette fonction ne nécessite aucune autre modification.

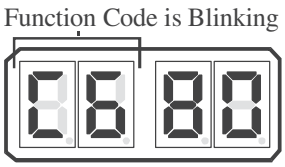


Figure 5-32: Indication DEL de fonction C6 Configuration activée

- Dans la négative, passer à l'étape suivante.

D) Défiler jusqu'au mode de fonction **C6**.

E) Activer le mode de configuration.

F) Défiler vers le haut ou le bas afin d'obtenir un alignement parfait du raccord à boulet et du levier.

G) Enregistrer la valeur en mémoire.

H) Remettre le levier du poste de commande en position de point mort/ralenti.

5-5.3.2.8 Code de fonction C7 – Course d'embrayage de marche arrière

Cette fonction n'est requise que lorsque la course du point mort à la marche arrière est différente de celle du point mort à la marche avant.

Ce code de fonction permet le réglage de la course de marche arrière. Si elle n'est pas utilisée, la valeur sélectionnée dans le code de fonction **C6** est automatiquement entrée dans le code **C7**.

Les valeurs disponibles sont de **00,00** à **100,0** % de la course maximum entre le point mort et la marche arrière.

La valeur par défaut est de **80**%.

Pour déterminer et, au besoin, changer la valeur, (voir les sections 5-2 and 5-3, page 5-3) :

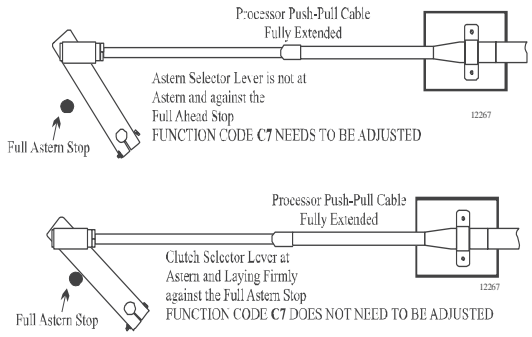


Figure 5-33: Position de marche arrière du câble push-pull d'embrayage

A) Mettre le levier du poste de commande sur le cran d'arrêt de marche arrière.

B) Mettre le levier de commande d'embrayage contre la butée de marche arrière.

C) Le raccord à boulet du câble et le levier sont-ils alignés ?

- Dans l'affirmative, cette fonction ne nécessite aucune autre modification.
- Dans la négative, passer à l'étape suivante.

D) Défiler jusqu'au mode de fonction **C7**.

E) Activer le mode de configuration.

F) Défiler vers le haut ou le bas afin d'obtenir un alignement parfait du raccord à boulet et du levier d'embrayage.

G) Connecter le joint à boulet sur le levier d'embrayage.

H) Enregistrer la valeur en mémoire.

I) Remettre le levier du poste de commande en position de point mort/ralenti.

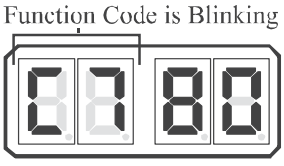


Figure 5-34: Indication DEL de fonction C7 Configuration activée

5-5.4 Fonctions de traîne

L'actionneur de traîne 9001 est requis pour utiliser la commande de vanne de traîne. Voir le manuel de l'actionneur de traîne (réf. MM9001) pour l'installation et la configuration des fonctions de traîne.

5-5.5 Fonctions de dépannage

5-5.5.1 Fonctions de base de dépannage du processeur

5-5.5.1.1 Code de fonction H0 - Diagnostics

Cette fonction, utilisée pour le dépannage, est décrite en détails à la section B1-4, page B1-7.

5-5.5.1.2 Code de fonction H1 – Retour aux défauts d'usine

Cette fonction est utilisée pendant le dépannage.

(N'apporter aucune modification à ce code de fonction, sauf sur recommandation des services de dépannage ou d'ingénierie de ZF Mathers.)

5-5.6

6 ESSAIS À QUAI

AVERTISSEMENT : IL EST IMPÉRATIF QUE LES INSTRUCTIONS CONTENUES DANS LA SECTION PRÉCÉDENTE AIENT ÉTÉ LUES ET RESPECTÉES À LA LETTRE AVANT D'EFFECTUER DES ESSAIS À QUAI.

ATTENTION : Sur un bateau semi hors-bord ou hors-bord, ne pas essayer de passer les rapports lorsque les moteurs sont arrêtés. Cela pourrait causer un blocage ou endommager la timonerie de certains types d'embrayage.

REMARQUE : SUR LES BATEAUX À DEUX MOTEURS, LES TESTS SUIVANTS DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉS DE CHAQUE CÔTÉ. SI L'UN OU PLUSIEURS DES TESTS SUIVANTS ÉCHOUENT VOIR L'ANNEXE B DÉPANNAGE

6-1 BOÎTIERS DE COMMANDE (MOTEURS ARRÊTÉS)

A) Allume le système de commande

B) Le boîtier de commande de chaque poste à distance produit une tonalité intermittente.

C) Exécuter chacune des étapes ci-dessous sur tous les postes de commande à distance.

1. Mettre le ou les leviers de boîtier de commande sur le cran d'arrêt de marche avant toute et marche arrière toute. S'assurer que les leviers fonctionnent librement, que le processeur réagit au mouvement des leviers et qu'aucune alarme sonore retentit.
2. Mettre le ou les leviers de boîtier de commande en position de point mort.
3. Maintenir le bouton de transfert enfoncé tout en amenant la ou les manettes du boîtier de commande sur la position de marche avant. Relâcher le bouton de transfert.
   - La DEL rouge du boîtier de commande doit clignoter, indiquant que le système est en mode de réchauffage. Le mode de réchauffage fonctionne uniquement en marche avant.

6-2 VERROUILLAGE AU DÉMARRAGE (MOTEURS ARRÊTÉS)

A) Couper l'alimentation c.c. du processeur.
   - Vérifier que le ou les moteurs ne démarrent pas.

B) Allumer le processeur. Ne pas prendre les commandes à un poste à distance.
   - Vérifier que le ou les moteurs ne démarrent pas.

C) Prendre les commandes à un poste à distance. Mettre le ou les leviers de boîtier de commande approximativement à mi-course de l'accélération.
   - Vérifier que le ou les moteurs ne démarrent pas.

D) Mettre le ou les leviers de boîtier de commande en position de point mort/ralenti. Prendre les commandes à un poste à distance.

- Vérifier que le ou les moteurs démarrent lorsque le levier se trouve dans cette position.

6-3 COMMUTATEURS D'ARRÊT MOTEUR

Lancer le ou les moteurs et vérifier que les commutateurs (normalement des boutons poussoir) fonctionnent correctement sur tous les postes à distance.

6-4 CÂBLES PUSH-PULL

A) Vérifier que tous les dispositifs de retenue des câbles push-pull sont correctement assujettis.

B) Vérifier que les écrous de blocage des câbles push-pull du ou des processeurs sont bien serrés. Un écrou desserré peut tourner et modifier la longueur du câble.

6-5 RALENTI RAPIDE

A) Mettre la commande du poste activé en position de réchauffage.

B) Ajuster le code de fonction **E6** pour obtenir le régime désiré, comme décrit à la section 5-5.2.1.2, page 5-9.

C) Remettre le levier du boîtier de commande en position de point mort/ralenti.

6-6 COMMANDE ASSERVIE DE BOÎTIER DE COMMANDE

A) Démarrer le ou les moteurs et les laisser tourner au point mort/ralenti.

B) Mettre un levier de boîtier de commande à la fois sur les crans d'arrêt de marche avant, point mort et marche arrière. Vérifier que le mouvement du câble push-pull correspond à celui du levier.

- Si ce n'est pas le cas, suivre les instructions de la section 5-5.2.2.5, page 5-11 pour le réglage des câbles push-pull.

C) Mettre le système de commande en mode de réchauffage et vérifier que la vitesse peut être contrôlée.

D) Laisser tourner les moteurs à environ 20 % du régime maximum pendant au moins 10 secondes.

E) Remettre le levier en position de point mort/ralenti.

F) Répéter les étapes A) à E) avec tous les autres leviers de boîtier de commande.

6-7 PAUSE D'ACCÉLÉRATION SUIVANT UN PASSAGE DE RAPPORT ASSERVI

REMARQUE : IL EST RECOMMANDÉ D'UTILISER UN BOÎTIER DE COMMANDE DE TEST ET UN CHRONOMÈTRE POUR DÉTERMINER LA DURÉE DE PAUSE D'ACCÉLÉRATION CORRECTE. SI UN BOÎTIER DE COMMANDE DE TEST N'EST PAS DISPONIBLE, L'AIDE D'UNE SECONDE PERSONNE PEUT ÊTRE NÉCESSAIRE.

A) Mettre le levier du poste de commande sur le cran d'arrêt de marche avant, tout en observant l'arbre de transmission.

B) Déclencher le chronomètre dès que le câble push-pull s'immobilise.

C) Lorsque l'arbre commence à tourner, arrêter le chronomètre.

D) Noter le temps écoulé sur le chronomètre.

E) Programmer le code de fonction **E5**, comme décrit à la section 5-5.2.1.1, page 5-8.

REMARQUE : SI LA DURÉE 6-7, ENREGISTRÉE À L'ÉTAPE D) DE LA SECTION EST DE PLUS DE 5,0 SECONDES, UN VERROUILLAGE DE PRESSION D'EMBRAYAGE EST NÉCESSAIRE. VOIR LA SECTION 8-7, PAGE 8-2.

6-8

7 ESSAIS EN MER

AVERTISSEMENT : IL EST IMPÉRATIF QUE LES INSTRUCTIONS CONTENUES DANS LA SECTION PRÉCÉDENTE AIENT ÉTÉ LUES ET RESPECTÉES À LA LETTRE AVANT D'EFFECTUER DES ESSAIS EN MER. SI L'UN QUELCONQUE DES ESSAIS CI-APRÈS ÉCHOUE, INTERROMPRE IMMÉDIATEMENT LES ESSAIS EN MER ET RETOURNER À QUAI. CONSULTER LA SECTION DÉPANNAGE DE L'ANNEXE B OU UN ÉTABLISSEMENT ZF MATHERS AVANT DE REPRENDRE LES ESSAIS EN MER.

REMARQUE : SUR LES BATEAUX À DEUX MOTEURS, LES TESTS SUIVANTS DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉS DE CHAQUE CÔTÉ. AU COURS DES ESSAIS À QUAI ET EN MER, REMPLIR LA SECTION 7-4, RAPPORT D'ESSAI EN MER, PAGE 7-6. CONSERVER CES INFORMATIONS POUR RÉFÉRENCE ULTÉRIEURE.

7-1 RÉGLAGE DE PLEIN RÉGIME – ACCÉLÉRATION ASSERVIE

A) Laisser le ou les moteurs et la ou les transmissions se réchauffer et avancer lentement en eau libre.

B) Amener graduellement le ou les leviers à la position de plein régime.

C) Si l'option de synchronisation est installée, la désactiver, comme il est indiqué à la section 2-10.4, page 2-7.

- Si le régime moteur est insuffisant, vérifier si le levier des gaz est poussé à fond contre la butée de plein régime.
- Si le régime est excessif, le réduire au moyen de la fonction E3, comme il est décrit à la section 5-5.2.2, page 5-10.

D) Dans le cas d'un bateau à deux moteurs, vérifier que les leviers de commande sont sur la même position au ralenti, à mi-régime et à plein régime, pour s'assurer que les moteurs tournent à la même vitesse.

- Si ce n'est pas le cas, vérifier la course des câbles push-pull. Si la course des câbles n'est pas identique lorsque les deux leviers sont parallèles, ajuster le plein régime au moyen de la fonction E3, comme il est indiqué à la section 5-5.2.2.7, page 5-12.

7-2 PAUSE PROPORTIONNELLE

La fonction de pause proportionnelle consiste à ralentir le moteur lors du changement du sens de la marche. La durée de la pause est variable et proportionnelle à :

- La position du levier du boîtier de commande avant l'inversion du sens de marche.
- La durée pendant laquelle le levier du boîtier de commande est resté dans cette position avant l'inversion.

La pause se fait en prise ou au point mort, suivant la sélection faite au moyen de la fonction **C2**. (Voir la section 5-5.3.1.3, page 5-14) Le déroulement des opérations pour chacun des trois types de pause d'inversion est le suivant :

7-2.1 Délai en prise [C200]

- L'accélération passe au ralenti.
- La marche avant ou marche arrière reste engagée.
- Le système de commande s'arrête sur cette position jusqu'à ce que le délai soit écoulé.
- La boîte de vitesses passe en sens de marche inverse (marche avant ou marche arrière).
- Le moteur se met au régime commandé par la position actuelle du levier du boîtier de commande.

7-2.2 Délai au point mort [C201]

- L'accélération passe au ralenti.
- La boîte de vitesses passe au point mort.
- Le système de commande s'arrête sur cette position jusqu'à ce que le délai soit écoulé.
- La boîte de vitesses passe en sens de marche inverse (marche avant ou marche arrière).
- Le moteur se met au régime commandé par la position actuelle du levier du boîtier de commande.

7-2.3 Délai fixe au point mort [C202]

ATTENTION : La fonction de délai fixe au point mort a été ajoutée pour répondre aux besoins des installations utilisant une commande de propulseur. La transmission peut être endommagée lorsque cette fonction est utilisée avec les applications à réducteur de marche arrière.

- Le régime passe au ralenti.
- La boîte de vitesses passe au point mort.
- Le système de commande s'arrête sur cette position pour la durée programmée au moyen de la fonction **C3** de durée de pause proportionnelle (quel que soit le réglage d'accélération antérieur).
- La boîte de vitesses passe en sens de propulsion inverse (bâbord ou tribord).
- Le moteur se met au régime commandé par la position actuelle du levier du boîtier de commande.

7-2.4 Calcul de la durée de pause proportionnelle C3

REMARQUE : LES VALEURS LISTÉES POUR LE CODE DE FONCTION SONT **C3**, DURÉE DE PAUSE PROPORTIONNELLE SONT LES DÉLAIS MAXIMUM POSSIBLES. LORS DU PASSAGE DU POINT MORT À LA MARCHE AVANT OU ARRIÈRE, OU VICE VERSA, IL N'Y A PAS DE DÉLAI. LE TEMPS NÉCESSAIRE POUR PARVENIR À LA DURÉE DE PAUSE MAXIMUM EST SIX FOIS LA VALEUR SÉLECTIONNÉE. EN OUTRE, POUR PARVENIR À LA DURÉE DE DÉLAI MAXIMUM, LE SYSTÈME DOIT COMMANDER LE PLEIN RÉGIME. LORS DU PASSAGE DE MARCHE ARRIÈRE EN MARCHE AVANT, LA DURÉE DE LA PAUSE EST SOIT LA MÊME QUE LORS DU PASSAGE DE MARCHE AVANT EN MARCHE ARRIÈRE, SOIT LA MOITIÉ SUIVANT LA VALEUR SÉLECTIONNÉE POUR LE CODE DE FONCTION **C4** RAPPORT DE PAUSE PROPORTIONNELLE.

REMARQUE : UN CHRONOMÈTRE EST NÉCESSAIRE POUR UNE PROGRAMMATION PRÉCISE DE LA DURÉE DE PAUSE PROPORTIONNELLE.

La durée de pause nécessaire est déterminée comme suit :

A) Mettre le ou les leviers de boîtier de commande en position de marche avant toute.

B) Laisser le ou les leviers dans cette position pour la plus longue des deux durées suivantes :

- soixante secondes.
- Le temps que le bateau met pour atteindre sa vitesse maximum.

C) Mettre rapidement le ou les leviers de boîtier de commande en position de marche avant au ralenti ou point mort (suivant le code de fonction **C4**) tout en déclenchant le chronomètre.

D) Lorsque le ou les moteurs parviennent au ralenti et que la vitesse du bateau est dans les deux noeuds de la vitesse d'avance au ralenti, arrêter le chronomètre.

E) Programmer le code de fonction **C3**, Durée de pause proportionnelle, comme décrit à la section 5-5.3.1.4, page 5-14, à la valeur du temps écoulé au chronomètre.

7-2.5 Test de la pause proportionnelle

ATTENTION :	**Il est impératif que la pause proportionnelle soit testée comme il est indiqué ci-dessous pour s'assurer qu'elle est correctement programmée. Ne pas prendre cette précaution entraînerait des dommages à la boîte de vitesses.**

A) Positionner le bateau en eau libre et augmenter progressivement le régime à 25 % du maximum.

B) Laisser le ou les leviers de boîtier de commande dans cette position pendant au moins 60 secondes.

C) Mettre rapidement le ou les leviers de boîtier commande en position ralenti de marche arrière.

- Le ou les moteurs doivent passer au ralenti.
- Pendant le passage au point mort, l'embrayage doit rester engagé pour une durée correspondant à 25 % de la valeur sélectionnée avec le code de fonction **C3**, Durée de pause proportionnelle.
- Une fois le délai écoulé, l'embrayage doit passer en marche arrière.
- Le régime diminue légèrement lorsque la charge de marche arrière est placée sur le moteur, mais pas au point où il risque de caler.

D) Accélérer légèrement jusqu'à ce que le bateau commence à se déplacer en sens inverse.

- Si le moteur cale ou s'approche du calage, augmenter la valeur du code de fonction **C3** d'une seconde. Répéter les étapes A) à C).
- Si le moteur ne cale pas et ne s'approche pas du calage, passer à l'étape suivante.

E) Répéter les étapes A) à D) à 50 %, 75 % et 100 % de la vitesse maximum.

- Si le moteur cale, à quelque moment que ce soit, augmenter la valeur du code de fonction **C3** d'une seconde et répéter les étapes A) à D) une fois de plus.

F) Une fois que la pleine vitesse d'inversion peut être atteinte sans approcher du calage, la vitesse proportionnelle est correctement réglée.

7-3 ESSAI DE SYNCHRONISATION (DEUX MOTEURS SEULEMENT)

7-3.1 Synchronisation d'accélération égale

A) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à environ 25 % de l'accélération maximum.

B) Si la synchronisation a été désactivée, la réactiver en appuyant sur le bouton de transfert pendant deux secondes.

- La DEL verte du boîtier de commande doit s'allumer, indiquant que la synchronisation est activée.

C) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

D) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à environ la moitié de l'accélération maximum.

E) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

F) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à environ 75 % de l'accélération maximum.

G) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

H) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à 100 % de l'accélération maximum.

I) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

- Si, en mode de synchronisation, l'indication des tachymètres présente une différence de plus de 1 %, quel que soit le régime moteur, il est recommandé d'utiliser la synchronisation active.

7-3.2 Synchronisation active

A) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à environ 25 % de l'accélération maximum.

B) Si la synchronisation a été désactivée, la réactiver en appuyant sur le bouton de transfert pendant deux secondes.

- La DEL verte du boîtier de commande peut clignoter pendant le déroulement du processus de synchronisation.
- Une fois que la différence de régime des deux moteurs est inférieure à 1 %, la DEL verte reste allumée fixement.

C) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

D) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à environ 50 % de l'accélération maximum.

E) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

F) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à environ 75 % de l'accélération maximum.

G) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

H) Mettre les deux leviers de boîtier de commande en parallèle, à 100 % de l'accélération maximum.

I) Vérifier que l'indication des tachymètres ne présente pas une différence de plus de 1 %.

Si, en mode de synchronisation, l'indication des tachymètres présente une différence de plus de 1 %, quel que soit le régime moteur ou si les tachymètres semblent « chercher » le régime, se reporter au chapitre B1-9.8, page B1-38, de la section Dépannage.

7-4 RAPPORT D'ESSAI EN MER

Le but de ce rapport d'essai en mer est de procurer une liste de contrôle pratique et de consigner le déroulement de l'installation, de la configuration pour essais à quai et les performances lors des essais en mer du système de commande de propulsion ZF Mathers. Fournir TOUTES les informations requises. Nous recommandons de laisser ce formulaire à bord du bateau et d'envoyer une copie à ZF Mathers, avec l'enregistrement en garantie se trouvant à la fin de ce manuel.

7-4.1 Informations sur le bateau

Nom du bateau : _____ Numéro de coque _____ Date de l'essai : _____

Type de bateau : _____ Numéro de dessin : _____

Chantier naval d'installation/chef de projet : _____ Tél. : _____

Propriétaire/représentant du propriétaire : _____ Tél. : _____

INFORMATIONS MOTEUR : Marque : _____ Modèle : _____ Puissance en HP (KW) : _____ Régime : _____

INFORMATIONS HÉLICE : Nombre d'hélices : _____ Type d'hélice : Fixe ☐ Autre ☐

INFORMATIONS BOÎTE DE VITESSES : Marque : _____ Modèle : _____ Rapport : _____

Nombre de postes à distance : _____ Emplacements : 1. _____ 3. _____ 2. _____ 4. _____ 5. _____

7-4.2 Vérifications du système de commande

Effectuer les vérifications suivantes avant d'allumer le processeur.

BÂBORD		TRIBORD		
Emplacement de montage des processeurs :				Numéros de série des processeurs
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Le processeur est-il soumis à une chaleur excessive ? (plus de 70 degrés C)
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Se trouve-t-il à au moins 1,2 m de champs magnétiques puissants ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Est-il accessible pour les vérifications, réglages et entretiens ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Les processeurs sont-ils mis à la masse ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Tous les câbles électriques sont-ils soutenus tous les 45 cm ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Les câbles push-pull d'embrayage et d'accélération sont-ils actionnés dans le sens correct ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	La course des câbles push-pull d'embrayage et d'accélération est-elle réglée correctement ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Tous les colliers des câbles push-pull sont-ils correctement serrés ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Tous les câbles des processeurs et boîtiers de commande sont-ils correctement branchés ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Le circuit de verrouillage au démarrage du processeur est-il utilisé ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Un commutateur d'arrêt moteur est-il installé à chaque poste à distance ?

Alimentation électrique :

Quelle est la source d'alimentation du processeur et comment est-elle chargée ? _____

ESSAIS EN MER

BÂBORD		TRIBORD		
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Existe-t-il une alimentation de secours ? APS ou autre, expliquer. _____ _____ _____ _____
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Tous les câbles d'alimentation sont-ils protégés par des disjoncteurs de 10 ampères ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Si les alimentations séparées pour les processeurs de bâbord et tribord sont utilisées, leur masse est-elle commune ?
À la batterie _____ V c.c.	Au processeur _____ V c.c.	À la batterie _____ V c.c.	Au processeur _____ V c.c.	Quelle est la tension lorsque la batterie n'est pas mise en charge ?
À la batterie _____ V c.c.	Au processeur _____ V c.c.	À la batterie _____ V c.c.	Au processeur _____ V c.c.	Quelle est la tension lorsque le système est branché sur un circuit à terre ?
À la batterie _____ V c.c.	Au processeur _____ V c.c.	À la batterie _____ V c.c.	Au processeur _____ V c.c.	Quelle est la tension lorsque les moteurs tournent ?

Essais à quai :

BÂBORD		TRIBORD		
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Le moteur démarre-t-il lorsque le système de commande est éteint ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Les boutons d'arrêt moteur de tous les postes fonctionnent-ils, quel que soit le régime ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Tous les postes à distance peuvent-ils être activés ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Le témoin de mode de réchauffage clignote-t-il en marche avant ?
Tr/min_____		Tr/min_____		Quel est le régime de ralenti lent ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Régime de ralenti rapide (option)
Tr/min_____		Tr/min_____		
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	Le bateau avance-t-il lorsque le levier du boîtier de commande est sur le cran d'arrêt de marche avant ?

Essais en mer :

BÂBORD		TRIBORD		
Tr/min_____		Tr/min_____		Quel est le régime à pleins gaz ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	La position et le régime des leviers doubles de boîtiers de commande correspondent-ils sur toute la plage de vitesses ?
Secondes_____		Secondes_____		Quel est le délai sélectionné pour le passage complet en marche arrière ?
OUI ☐	NON ☐	OUI ☐	NON ☐	La synchronisation fonctionne-t-elle ?
Poste 1	Poste 2	Poste 1	Poste 2	Quelle est la longueur du faisceau du boîtier de commande ?

7-4.3 Noter les paramètres

Ne reporter les informations sur le tableau ci-après que lorsque TOUTES les informations ont été consignées dans la section 7-4.2 Vérifications du système de commande.

Table 7-1: Enregistrer le tableau des paramètres

Code de fonction	Nom de la fonction	Valeur par défaut	Plage	Bâbord	Tribord
				Valeur programmée (telle qu'indiquée sur l'ACL)	
A0	Identification du processeur	00	01, 02, 03, 04, 05		
A1	Nombre de moteurs	01	01, 02, 03, 04, 05		
A2	Fonctionnement un levier	00	00 – Désactivée 01 – Activée		
A3	SE (expanseur de poste)	00	00 – Désactivée 01 – Activée		

Table 7-1: Enregistrer le tableau des paramètres

Code de fonction	Nom de la fonction	Valeur par défaut	Plage	Bâbord	Tribord
				Valeur programmée (telle qu'indiquée sur l'ACL)	
A4	Tonalité de point mort	00	00 – Pas de tonalité 01 – La tonalité retentit lors de l'engagement du cran d'arrêt de point mort 02 – La tonalité retentit lors du passage au point mort		
E0	Sens du servo d'accélérateur	20	20 – Pousser [position étendue] pour accélérer 21 – Tirer [position rétractée] pour accélérer		
E1	Accélérateur au point mort	00.0	00,0 à 25,0 % de l'accélération maximum		
E2	Accélération minimum	00.0	00,0 à 20,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessous du maximum.		
E3	Accélération maximum	33	10,0 à 100,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessus du minimum.		
E4	Accélération maximum marche arrière	100.0	00,1 à 100,0 % de l'accélération maximum		
E5	Pause suivant inversion de marche	00.5	00,0 à 05,0 seconde		
E6	Ralenti rapide	00.0	00,0 à 20,0 % de l'accélération maximum		
E7	Synchronisation	02	00 – Synchronisation d'accélération égale (boucle ouverte) 01 – Synchronisation active (boucle fermée) (retourne à l'accélération égale si le signal de tachymètre est perdu) 02 – Pas de synchronisation 03 – Synchronisation active (boucle fermée) (pas de synchronisation si le signal de tachymètre est perdu)		
C0	Verrouillage de pression d'embrayage	00	00 – Pas installé 01 – Installé 02 – Mode de verrouillage de pression d'huile d'embrayage		
C1	Délai de verrouillage d'embrayage	01.0	00,5 à 10,0 secondes		
C2	Pause proportionnelle	00	00 – En prise 01 – Au point mort 02 – Délai fixe au point mort activé (REMARQUE : Si C2 est réglé sur 02, C3 sera la duré de délai fixe de point mort.		
C3	Durée de pause proportionnelle	03	00 à 99 secondes		
C4	Rapport de pause d'inversion	00	00 à 2:1 Marche avant à marche arrière et marche arrière à marche avant 00 à 1:1 Marche avant à marche arrière et marche arrière à marche avant		

Table 7-1: Enregistrer le tableau des paramètres

Code de fonction	Nom de la fonction	Valeur par défaut	Plage	Bâbord	Tribord
				Valeur programmée (telle qu'indiquée sur l'ACL)	
C5	Sens du servo d'embrayage	20	20 – Tirer [position rétractée] pour la marche avant 21 – Pousser [position étendue] pour la marche avant		
C6	Embrayage de marche avant	80	0,00 à 100 % de l'accélération maximum en marche avant, à partir du point mort.		
C7	Embrayage de marche arrière	80	0,00 à 100 % de l'accélération maximum en marche arrière, à partir du point mort.		
L0	Activation de traîne et plage du levier du boîtier de commande	00	00 – Pas de traîne 01 – 20 degrés – Type 1 02 – 35 degrés – Type 2 03 – 45 degrés – Type 3 (accélération limitée à 75 %) 04 – 55 degrés – Type 4 (accélération limitée à 10 %)		
L1	Sens du servo de traîne	20	20 – Câble complètement rétracté au point de verrouillage. 21 – Câble complètement étendu au point de verrouillage.		
L2	Pression minimum de traîne	70,0	0,01 à 90,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessous du maximum.		
L3	Pression maximum de traîne	90.0	11,0 à 100,0 % Sera toujours au moins 10 % au-dessus du minimum.		
L4	Limite d'accélération de traîne	00	00 à 20 % de l'accélération maximum		
L5	Durée de l'impulsion de traîne	00,6	00,0 à 09,9 secondes.		
L6	Pourcentage d'impulsion de traîne	90,0	00,0 à 100,0 % de la plage de servo de traîne disponible		
H0	Diagnostic	00	Tension d'entrée (+/- 0,5 V c.c.) Fréquence du capteur du tachymètre A/N levier poste 1 A/N levier poste 2 A/N levier poste 3 A/N levier poste 4 A/N levier poste 5 A/N retour du servo 2 A/N retour du servo 1 Bouton de transfert, postes 1, 2, 3, 4 et 5 Niveau de révision du logiciel		
H1	Retour aux défauts d'usine	00	Stockage pour retour aux défauts d'usine (personnel autorisé seulement)		

7-4.4 Commentaires (au besoin, utiliser des feuilles supplémentaires) :

7-4.4.1 État général de l'installation

7-4.4.2 Défauts éventuels :

INSPECTEUR_____

DATE_____

7-5

8 OPTIONS DE COMMANDE

8-6 CAPACITÉ D'ALARME EXTERNE

ATTENTION : La capacité du circuit d'alarme du processeur est limitée à une intensité de 5 A et une tension de 30 V c.c. Le dépassement de ces limites endommagerait définitivement le circuit d'alarme.

Le processeur est équipé d'un relais à contact normalement ouvert permettant la connexion à un circuit d'indication d'état externe. Lorsque la carte imprimée du circuit est mise sous tension et que le programme est exécuté normalement, ce relais est activé et le contact se ferme. En cas de coupure de courant ou si le logiciel détecte une anomalie, le relais est désactivé et le contact s'ouvre.

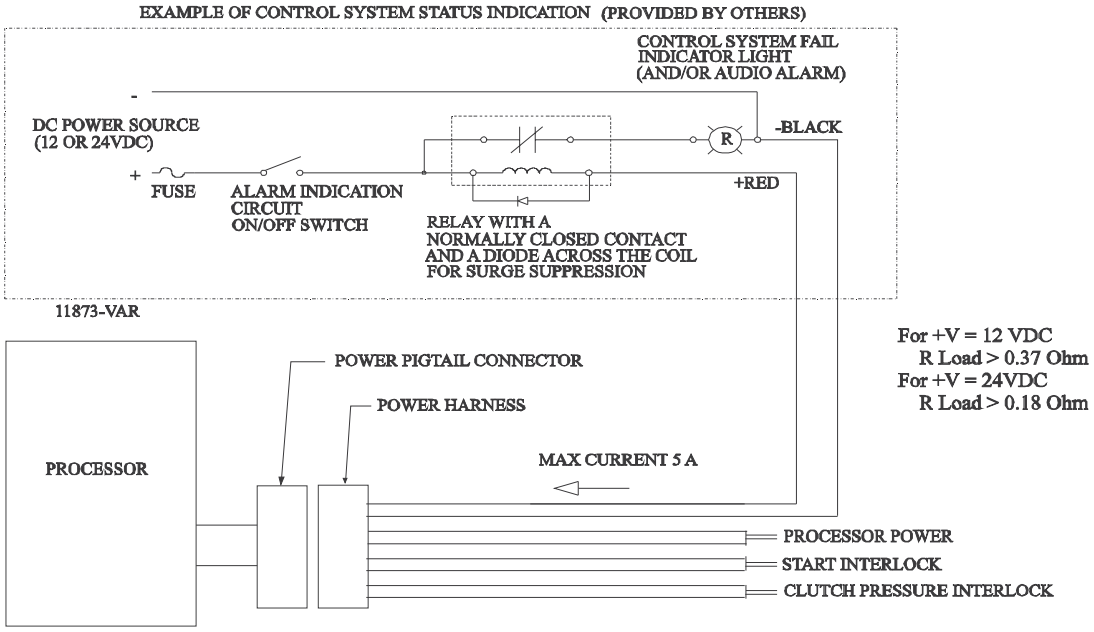


Figure 8-35: Exemple de connexions d'alarme externe avec le faisceau de processeur

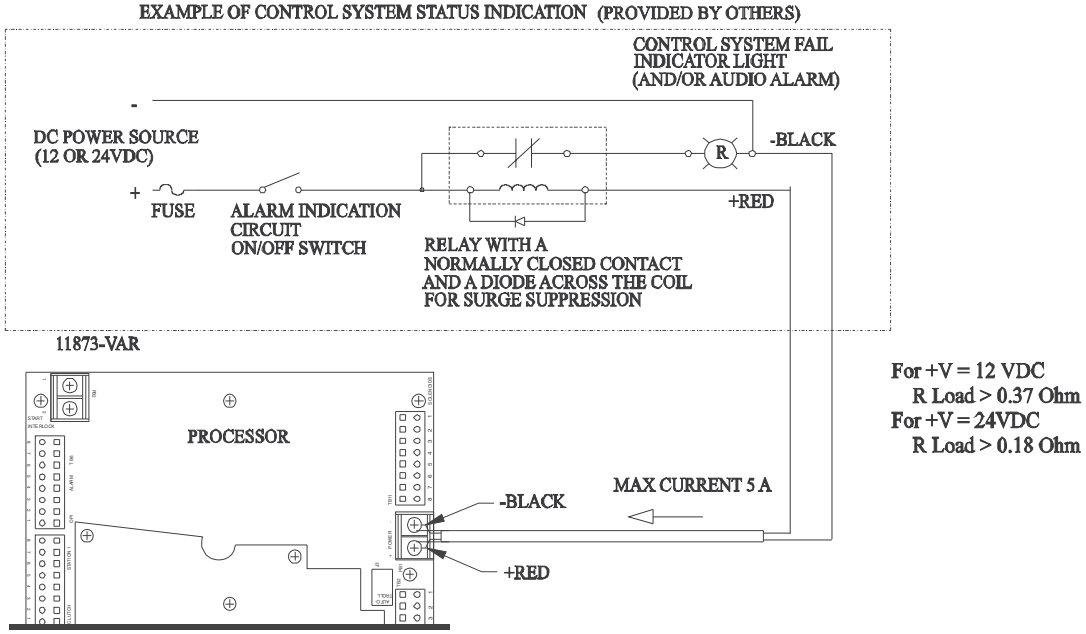


Figure 8-36: Exemple de connexions d'alarme externe avec raccordement direct

8-6.1 Installation

(Voir la Figure 8-35: ou la Figure 8-36:)

Les points suivants doivent être pris en considération lors de la conception et de l'installation du panneau d'indication d'état :

- Le faisceau d'alimentation (réf. 13631) doit être utilisé si une alarme externe est nécessaire.
- Le circuit d'alarme du processeur utilise un contact « sec ». Par conséquent, la polarité des conducteurs est sans importance.
- Le circuit d'indication d'état d'alarme externe ne doit pas utiliser la même source d'alimentation que le processeur.
- Le circuit d'indication d'état externe étant activé en cas de coupure de l'alimentation du processeur, il est vivement recommandé d'utiliser un commutateur marche/arrêt.
- Les Figure 8-35: et Figure 8-36: présentent un exemple de circuit approprié. Toutefois, ce circuit n'est pas le seul acceptable.

A) Raccorder le faisceau d'alimentation aux fils de connexion du processeur.

B) Acheminer le câble d'alarme à deux conducteurs jusqu'au circuit d'indication d'état.

C) Connecter les fils noir et rouge sur le circuit d'indication d'état comme illustré à la Figure 8-35: ou Figure 8-36:.

8-7 VERROUILLAGE DE PRESSION D'EMBRAYAGE

REMARQUE : LE VERROUILLAGE DE PRESSION D'EMBRAYAGE C0 DOIT ÊTRE RÉGLÉ POUR ÊTRE UTILISÉ. VOIR CODE DE FONCTION C0 – VERROUILLAGE DE PRESSION D'EMBRAYAGE À LA SECTION 5-5.3.1.1, PAGE 5-13.

Le verrouillage de pression d'embrayage utilise un manostat contrôlant les pressions de marche avant et marche arrière. Ce manostat doit être doté d'un contact normalement ouvert (N.O.) qui se ferme lorsque la pression d'embrayage correcte est atteinte. La principale fonction du verrouillage est d'empêcher un régime moteur excessif lorsque l'embrayage n'est pas complètement engagé. L'option de verrouillage doit être sélectionnée avec le code de fonction **C0**. Il existe deux méthodes d'utilisation :

8-7.1 Méthodes d'utilisation de la fonction C0

8-7.1.1 01 - *Installée*

Lorsque cette option est sélectionnée, le verrouillage commande le passage au ralenti si une perte de pression se produit en vitesse de croisière. Le verrouillage est activé lorsque le contact du manostat s'ouvre pendant la période minimum sélectionnée au moyen du code de fonction **C1**.

Si une pression d'embrayage suffisante n'est pas atteinte dans le délai programmé avec le code de fonction **E5**, il est permis au moteur de tourner au-dessus du régime de ralenti. Le régime demeurera à cette vitesse de consigne

pour la durée programmée dans le code de fonction **C1**, puis retournera au ralenti, à moins que la pression adéquate soit atteinte au cours de cette période.

Le moteur restera au ralenti jusqu'à ce que le levier du boîtier de commande soit ramené à la position de ralenti, que le contact du manostat se ferme et qu'un régime supérieur au ralenti soit commandé.

8-7.1.2 02 - Verrouillage de pression d'embrayage

Cette option est généralement sélectionnée lorsque l'atteinte de la pleine pression d'embrayage demande plus de cinq minutes. L'embrayage reste au ralenti à moins que le contact du manostat se ferme. Ceci empêche une accélération au-dessus du ralenti avant l'engagement complet de l'embrayage.

Installé – Lorsqu'une perte de pression d'embrayage se produit en vitesse de croisière, la commande d'accélération remet le moteur au ralenti, une fois le délai programmé au moyen du code de fonction **C1** expiré. Une fois la fermeture du contact du manostat détectée, ce qui indique une pression correcte, le régime repasse immédiatement à la valeur commandée, sans qu'il soit nécessaire de remettre d'abord le levier du boîtier de commande au ralenti, comme c'est le cas avec la valeur **01**.

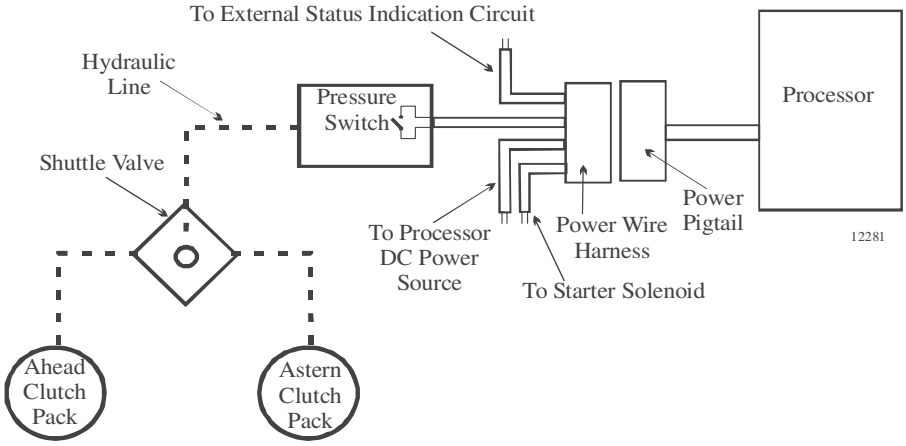


Figure 8-37: Schéma du manostat d'embrayage avec faisceau de processeur

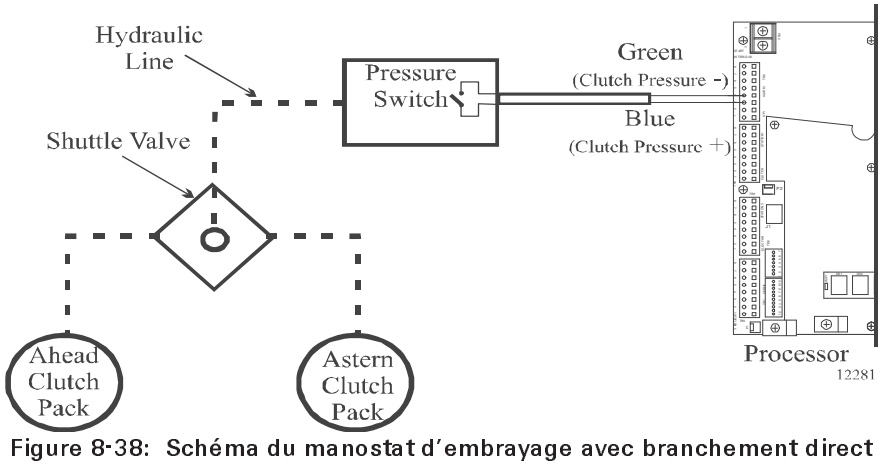


Figure 8-38: Schéma du manostat d'embrayage avec branchement direct

8-8 EXPANSEUR DE POSTE (SE)

8-8.1 Installation

L'installation du manostat d'embrayage est la même pour les deux méthodes d'utilisation. (Voir la Figure 8-37: ou la Figure 8-38:)

A) Installer une navette sur ou à proximité de la boîte de vitesses.

B) Relier les embrayages de marche avant et marche arrière avec une conduite hydraulique.

C) Cette conduite ne doit pas être longue de plus de 1,5 m et se trouver à approximativement la même hauteur que la navette et le manostat.

D) Brancher le câble de verrouillage de pression d'embrayage du faisceau d'alimentation sur le contact normalement ouvert du manostat.

E) Régler le manostat de manière à ce qu'il se ferme lorsque la pression d'embrayage correcte est atteinte. (Consulter les instructions d'installation du fabricant de la boîte de vitesses).

Le processeur peut commander jusqu'à cinq postes à distance. L'extenseur de poste permet d'ajouter quatre postes, pour un total de neuf. L'extenseur et le processeur communiquent via le câble de communications série. Le boîtier de commande relié à l'extenseur offre toutes les fonctionnalités d'un poste à distance standard.

Pour des informations détaillées concernant l'utilisation, l'installation et le réglage de l'expanseur, consulter son manuel d'installation.

8-9 COMMANDE DE VANNE DE TRAÎNE 9001

La plupart des boîtes de vitesses marines offrent une option de vanne de traîne. La commande de la vanne de traîne contrôle la pression appliquée au disque d'embrayage. Ainsi, la vitesse de rotation de l'hélice peut être réduite sans ralentir le régime moteur.

Le processeur permet à l'opérateur de contrôler la vanne de traîne, l'embrayage et l'accélération avec un seul levier de commande. Pour ce faire, un actionneur de commande de traîne optionnel (réf. 9001), doit être installé.

L'actionneur de traîne et le ou les processeurs principaux communiquent via le câble de communications série. L'actionneur de traîne contient deux servos permettant le contrôle des deux vannes de traîne avec un seul levier. Cette option n'est disponible que pour les processeurs dépourvus d'un servo intégré ou d'un solénoïde de traîne.

Pour des informations détaillées concernant l'utilisation, l'installation et le réglage de l'actionneur de traîne, consulter son manuel d'installation.

9 VÉRIFICATIONS ET ENTRETIENS PÉRIODIQUES

Les vérifications ci-dessous doivent être effectuées tous les ans ou lorsqu'indiqué, plus fréquemment :

9-1 BOÎTIERS DE COMMANDE

- Vérifier tous les branchements des barrettes en vue de signe de corrosion ou de connexions desserrées.
- Si un connecteur Deutsch est utilisé, le débrancher et regarder si les broches sont humides ou corrodées.

9-2 PROCESSEUR

- Vérifier tous les branchements des barrettes en vue de signe de corrosion ou de connexions desserrées.
- Débrancher tous les connecteurs Deutsch et regarder s'ils sont humides ou corrodés.
- En se tenant à proximité du processeur, mettre le levier du poste activé en position de marche avant toute ou marche arrière toute. Si le servo est excessivement bruyant, enduire ses vis de contact en acier inoxydable d'une mince couche de graisse silicone. Si aucun poste ne se trouve à proximité du ou des processeurs, utiliser un boîtier de commande volant ou demander l'aide de quelqu'un.

9-2.1 Processeur de servo d'accélérateur

- Vérifier les connexions mécaniques du processeur et du levier de commande d'accélérateur.
- Vérifier le mouvement mécanique du levier de la position de ralenti à celle de pleins gaz. S'assurer que le câble ne se bloque pas lorsque le levier est mis en position de ralenti ou de pleins gaz.

9-2.2 Processeur de servo d'embrayage

- Vérifier les connexions mécaniques du processeur et du levier de vitesses.
- Vérifier le mouvement mécanique du levier de vitesses de la position de point mort à marche avant et de point mort à marche arrière. S'assurer que le câble ne se bloque pas lorsque le levier est mis en position de marche avant ou de marche arrière. S'assurer que le levier de vitesses et le câble push-pull forment un angle de 90 degrés en position de point mort.

9-3 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

9-3.1 Batterie

AVERTISSEMENT : LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE ET DÉGAGENT DE L'HYDROGÈNE LORSQU'ELLES SONT MISES EN CHARGE. IL CONVIENT PAR CONSÉQUENT DE RESPECTER LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ LORS DE LA MANIPULATION ET DE L'ENTRETIEN. DES INFORMATIONS SPÉCIFIQUES CONCERNANT LA MANIPULATION ET L'ENTRETIEN DES BATTERIES PEUVENT ÊTRE OBTENUES DANS LE MANUEL D'ENTRETIEN DES BATTERIES DU BATTERY COUNCIL INTERNATIONAL.

ATTENTION : Sur beaucoup de batteries, le bouchon de dégazage est fixé en permanence, ce qui empêche l'accès pour le contrôle du niveau d'eau de l'électrolyte et les tests de densité. Toute tentative de retrait de ce bouchon peut causer une défaillance prématurée de la batterie.

Les tests suivants doivent être exécutés aux intervalles spécifiés :

9-3.1.1 Trimestriellement (tous les trois mois)

- Vérifier le niveau d'eau (électrolyte) des batteries acide/plomb. Les éléments doivent être couverts : S'ils ne le sont pas, faire l'appoint avec de l'eau distillée.
- Vérifier la tension de la batterie. La batterie doit être laissée au « repos » (pas de mise en charge ou d'application de charge pendant une période d'environ deux heures). Le tableau ci-après représente une batterie complètement chargée.

Table 9-2: Batterie complètement chargée

Batteries acide/plomb	Batteries à cellules gel ou AGM
12 V – 12,6 À 12,8 V	12 V – 12,4 À 12,6 V
24 V – 25,2 À 25,6 V	24 V – 25,0 À 25,4 V

- Vérifier les bornes des batteries en vue de signes de corrosion, d'accumulation d'acide ou de connexions desserrées.

9-3.1.2 Semestriellement (tous les 6 mois)

- Vérifier la densité de l'électrolyte des batteries acide/plomb au moyen d'un hydromètre. La densité d'une batterie acide/plomb complètement chargée doit être de 1,260 à 1,280.

9-3.1.3 Annuellement (tous les 12 mois)

AVERTISSEMENT : LE TEST DE CHARGE DE BATTERIE DOIT ÊTRE EXÉCUTÉ EXCLUSIVEMENT PAT UN ÉLECTRICIEN DE MARINE DÛMENT QUALIFIÉ.

Les tests effectués trimestriellement ou semestriellement fournissent une assez bonne indication de l'état des batteries. Toutefois, la seule manière de déterminer exactement l'état des batteries est de procéder à un essai de charge.

- Il existe deux types d'essais de charge de batterie pouvant être effectués sur place : les essais de performances et les essais en fonctionnement. Pour déterminer exactement l'état des batteries, il est recommandé de procéder à un essai de charge. L'essai de charge en fonctionnement détermine le fonctionnement de la batterie sur le bateau, sans tenir compte de ses caractéristiques nominale originales, ce qui peut fausser les résultats. L'essai de charge en fonctionnement consiste à placer une charge précise sur la batterie et à comparer les résultats obtenus aux caractéristiques fournies par le fabricant. Si les résultats sont inférieurs à 80 % des spécifications fournies par le fabricant, la batterie doit être remplacée.

9-3.2 Câbles d'alimentation, panneaux de distribution, etc.

- Vérifier que toutes les connexions de la batterie au panneau de distribution c.c. et à l'APS sont bien serrées et ne présentent pas de corrosion.
- Mesurer la tension à la batterie et au processeur pendant que l'embrayage ou le servo d'accélérateur est en fonctionnement. La différence entre ces deux points ne doit pas être de plus de 10 %. Si elle l'est, vérifier tous les dispositifs et branchements en vue de chutes de tension excessives.

REMARQUE : SI UN APS EST UTILISÉ SUR LE CIRCUIT POUR L'ALIMENTATION DU PROCESSEUR, TENIR COMPTE DE LA CHUTE DE TENSION DE 0,7 V DANS L'APS. EXEMPLE : 12,6 V À LA BATTERIE – 1,26 V (CHUTE DE 10 %) – 0,7 V (CHUTE APS) = 10,64 V (TENSION MINIMUM ADMISSIBLE)

9-4

ANNEXE A

APPENDIX A

PARTS LIST

PART NO.	DESCRIPTION	
PROCESSORS (X represents number of remote stations)		
9110 X	Processor (mechanical throttle, mechanical shift)	Multi-voltage
9001 X	Actuator (mechanical troll)	Multi-voltage

CONTROL HEADS

SINGLE SCREW

450-3L or 3R	Left or Right Control Head, 'T' Lever
453-3L or 3R	Left or Right Control Head, Chrome Knob Lever
455-3L or 3R	Left or Right Control Head, Black Low Profile Lever
456-3L or 3R	Left or Right Control Head, Chrome Low Profile Lever
456-3LP or 3RP	Left or Right Control Head, Chrome Low Profile Lever, Pluggable
521-4L or 4R	Left or Right Control Head, Single Lever Tournament Style - Aluminum
521-4LB or 4RB	Left or Right Control Head, Single Lever Tournament Style - Aluminum, Junction Box
521-5L or 5R	Left or Right Control Head, Single Lever Tournament Style - Chrome
521-5LB or 5RB	Left or Right Control Head, Single Lever Tournament Style - Chrome, Junction Box
750-L or –R	Left or Right Control Head, Heavy Duty
MC2000-1L or 1R	Left or Right Black Control Head, Black Single Lever
MC2000-2L or 2R	Left or Right Chrome Control Head, Chrome Single Lever
MC2000-4L or 4R	Left or Right Black Control Head, Chrome Single Lever
MC2000-4LP or 4RP	Left or Right Black Control Head, Chrome Single Lever - Pluggable
MC2000-5L or 5R	Left or Right Black Control Head, Gold Single Lever

TWIN SCREW (Synchronization Indication)

460-4	Control Head, 'T' Lever
460-4P	Control Head, 'T' Lever, Pluggable
463-4	Control Head, Chrome Knob Lever
463-4P	Control Head, Chrome Knob Lever, Pluggable
464-4	Control Heads, Split, with Single Levers, Chrome Knobs (pair)
465-4	Control Head, Black Low Profile Lever
466-4	Control Head, Chrome Low Profile Lever
522-4	Control Head, Dual Lever Tournament Style - Aluminum
522-4B	Control Head, Dual Lever Tournament Style - Aluminum, Junction Box
522-5	Control Head, Dual Lever Tournament Style - Chrome
522-5B	Control Head, Dual Lever Tournament Style - Chrome, Junction Box
760	Control Head, Heavy Duty
760P	Control Head, Heavy Duty, Pluggable
MC2000-1	Black Head, Black Levers
MC2000-1P	Black Head, Black Levers, Pluggable
MC2000-2	Chrome Head, Chrome Levers
MC2000-2P	Chrome Head, Chrome Levers, Pluggable
MC2000-4	Black Head, Chrome Levers
MC2000-4P	Black Head, Chrome Levers, Pluggable

APPENDIX A

CONTROL HEAD ADAPTER PADS (400 and MC2000 Series Only)

1002	Pad Kit - white, blank
1003	Pad Kit - black, blank
1004	Pad Kit - teak, blank
1005	Pad Kit - white, machined
1006	Pad Kit -black, machined
1007	Pad Kit - teak, machined

CABLE (Electric)

180	8-Cond. Shielded Cable	Per/ft.
350	8-Cond. Shielded Cable	500' Spool
11811	8-Cond. Shielded Cable	1000' Spool
212	2-Cond. Power Cable	Per/ft.
349	2-Cond. Power Cable	250' Spool
183	2-Cond. Start Interlock Cable	Per/ft.
355	2-Cond. Start Interlock Cable	250' Spool

WIRE HARNESS (Plug)

Replace the # after the Part Number with the length of harness required. EXAMPLE: 13316-10; 13316-20; 13316-30

13316-#	Serial Communication (Twin Screw)
13432-#	Throttle, Voltage
13494-#	Throttle, Current
13533-#	Throttle, PWM
14363-#	Throttle, MAN
15027-#	Throttle, Frequency
13322-#	Clutch – Ahead/Astern/Clutch Power
13324-#	Clutch – Ahead/Astern/Neutral/Clutch Power
13240-#	Clutch – Ahead/Astern/Troll/Troll CMD/Clutch Power
14310-#	Clutch – Ahead/Astern/Troll CMD/Clutch Power
14925-#	MAN with Troll
14542-#	MAN without Troll
13239-#	Magnetic Pickup or Pulse Transmitter
13631-#	Power/Start Interlock/Clutch Pressure/Alarm Circuit
13552-#	Power/Start Interlock/Clutch Pressure
13756-#	Power/Start Interlock
15023-#	Power
13557-#	Control Head - 1 Connector
14261-#	Control Head - 2 Connectors

TEST UNIT

13927	Service Field Test Unit
14000	Field Test Control Head - Dual

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

MMC-280 Rev.K 8/03

400 Series Standard Control Head Variations

This Service Sheet reflects all current variations of the standard 3-detent ZF Mathers 400 Series Control Heads.

Part Numbering Configurations

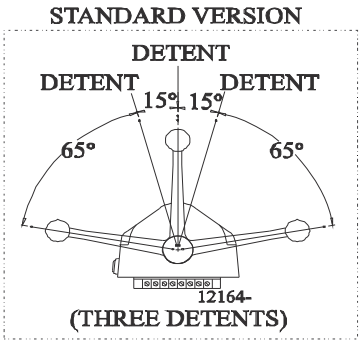
SINGLE LEVER CONFIGURATIONS 45□-3□□

- **R** = Right Lever
- **L** = Left Lever
- **P** = Plug Pigtail
- **0** = Black Plastic Lever
- **3** = Chrome Metal w/Knob Lever
- **5** = Black Low Profile Lever
- **6** = Chrome Low Profile

DUAL LEVER CONFIGURATIONS 46□-4□

- **P** = Plug Pigtail (**PA** for Aft Facing)

Detents Available



REQUIREMENTS:

MicroCommander/ClearCommand: one (1) 8-Conductor Cable per Control Head lever.

Pluggable MicroCommander/ClearCommand: one (1) Control Head Harness per Control Head lever.

CruiseCommand: one (1) Control Head Harness per Control Head lever.

Included with the Control Head:

- Gasket
- Mounting screws and washers
- Terminals (For 8-Conductor or 1-Connector Harnesses)
- Watertight cable grip for the cable entrance on the Processor (For 8-Conductor)

When the Control Head is properly mounted on a console, it is spray proof from the top only. An adhesive gasket must be used to seal it to the mounting surface. However, below the mounting surface it needs protection from water or spray. Consider using a Weather Mount Enclosure, which is available from ZF Mathers.

MOUNTING AND INSTALLATION:

Select the desired mounting locations and make cutouts per template. Refer to the Dimensions Diagram.

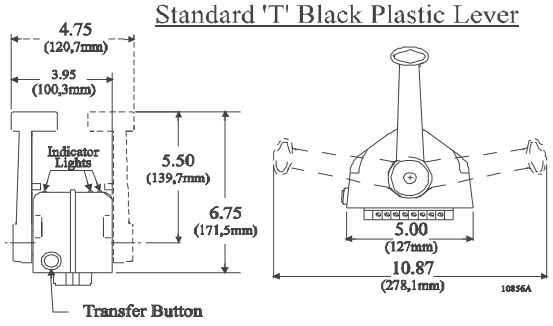
Check that the four mounting screws will start into the Control Head. Remove the Control Head from the cutout.

Remove the backing from the adhesive gasket and apply the gasket adhesive side to the console around the cutout.

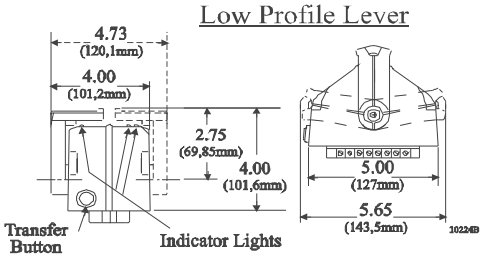
Run cable/harnesses between Processor and Control Head. Label both ends with Station it connects (EXAMPLE: Port, Center, or Starboard; Port Thrust, Port Throttle; etc.)

Dimensions

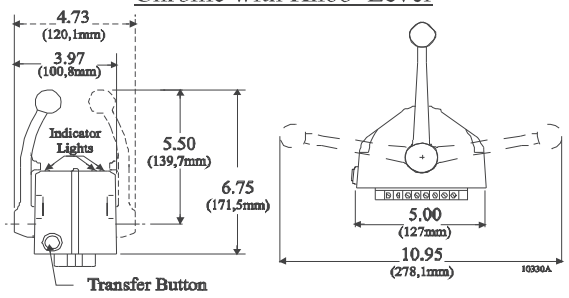
Standard 'T' Black Plastic Lever



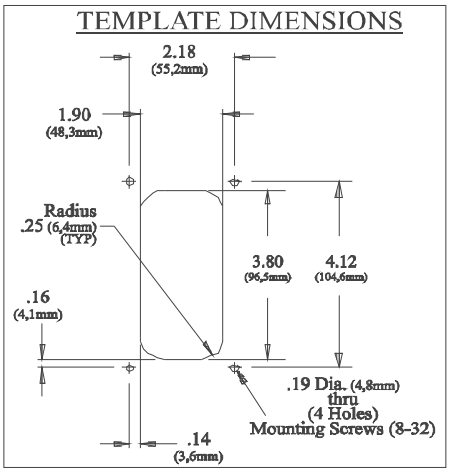
Low Profile Lever



Chrome with Knob Lever



TEMPLATE DIMENSIONS



There are two types of Control Head connections available: Plug or Terminal Connected. Both types may be used with MicroCommander, ClearCommand, or CruiseCommand using the appropriate cable or harness. Follow the appropriate steps for the Control Head that has been supplied for your system.

Standard Cable

Strip back the PVC cover on the shielded cable approximately 2-1/2" (63,5mm) at the Control Head.

At the Control Head end of the cable strip and cut off the shielding and drain wire flush with the end of the PVC cover (the drain wire at the Control Head is not connected to ground).

Strip 3/8" (9,5mm) insulation off each wire.

Twist the individual strands of the wires to minimize fraying.

Crimp a locking fork terminal (included with each Control Head) to each of the conductors.

Make connections to the Control Head as indicated in the following TERMINAL CONNECTIONS diagrams.

Pluggable

Plug Control Head cable into the pigtail at the Control Head. (Ensure the correct Processor Cable is being plugged into the corresponding Control Head lever pigtail).

When connecting the plugs, ensure that the release button or buttons are depressed and held until plug is fully connected or disconnected. Connecting or disconnecting plugs without depressing and holding the release button or buttons will damage the plug.

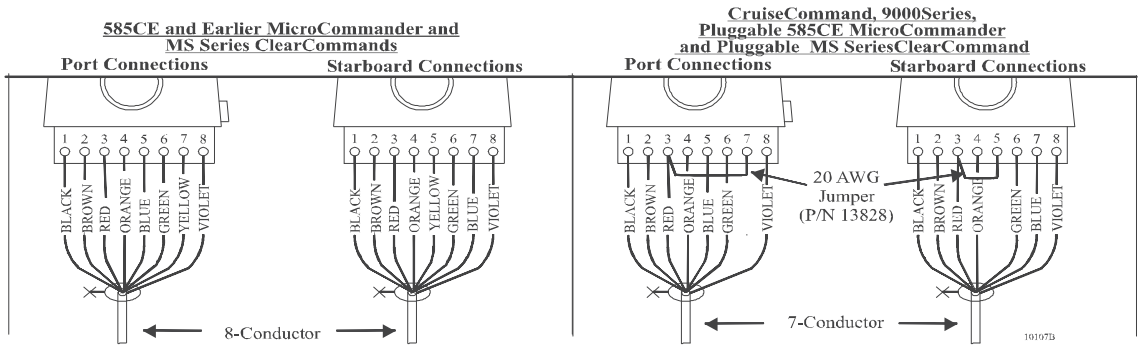
ALWAYS REFER TO THE MANUAL THAT IS SUPPLIED WITH THE CONTROL SYSTEM FOR ANY UNIQUE CONTROL HEAD CONNECTIONS FOR YOUR SYSTEM.

When cable connections are complete, MOUNT Control Head to the console using the four (4) mounting screws and washers supplied with the Control Head.

CABLE/HARNESS CONNECTIONS:

Dual Control Head Connections

TERMINAL CONNECTIONS


585CE and Earlier MicroCommander and MS Series ClearCommands
Port Connections
Starboard Connections
1 2 3 4 5 6 7 8
BLACK BROWN RED ORANGE BLUE GREEN YELLOW VIOLET
8-Conductor
CruiseCommand, 9000Series, Pluggable 585CE MicroCommander and Pluggable MS SeriesClearCommand
Port Connections
Starboard Connections
20 AWG Jumper (P/N 13828)
BLACK BROWN RED ORANGE BLUE GREEN VIOLET
BLACK BROWN RED ORANGE GREEN BLUE VIOLET
7-Conductor
10107B

Cable/Jumper connections 5 and 7 at the Port and Starboard terminal block are direction sensitive.

MicroCommander/ClearCommand		CruiseCommand/9000 Series	
Port Lever:	Starboard Lever:	Port Lever:	Starboard Lever:
Terminal **3** Red	Terminal **3** Red	Terminal **3** Red & JUMPER	Terminal **3** Red & JUMPER
Terminal **5** Blue	Terminal **5** Yellow	Terminal **5** Blue	Terminal **5** JUMPER
Terminal **7** Yellow	Terminal **7** Blue	Terminal **7** JUMPER	Terminal **7** Blue

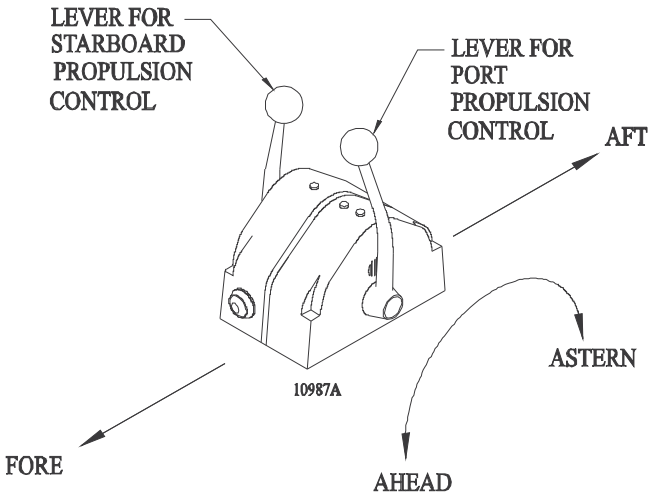
PLUGGABLE CONNECTIONS

Pluggable Control Heads are supplied with a harness pigtail for each lever. When disconnecting/connecting the plugs, ensure that the release button or buttons are depressed and held until plug is fully disconnected or connected. Disconnecting/connecting plugs without depressing and holding the release button or buttons WILL damage the plug.

Aft Facing Control Heads

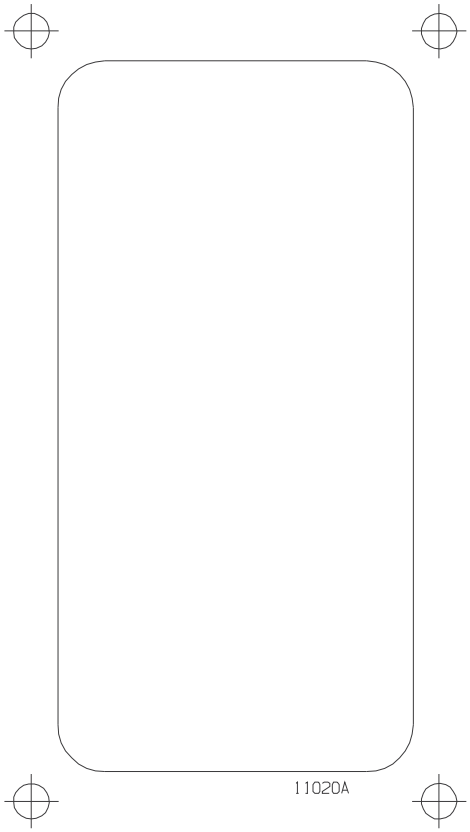
For dual lever Control Head Stations that have the user facing aft: Reverse connections 5 and 7.

For single lever Control Head Stations that have the user facing aft and the one Control Head lever on the user's right, reverse connections 5 and 7.



Handheld Control is a Station option. Contact your ZF Mathers Dealer for further information on Handheld requirements and options.

0.19 Diameter (4,8mm) through Holes
(4 Holes)



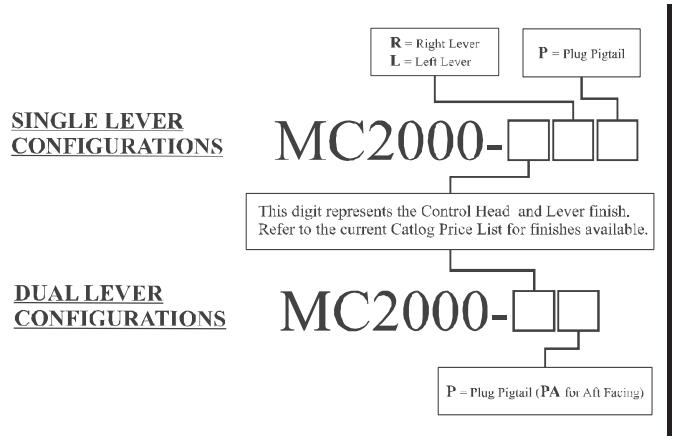
ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

MMC-329 Rev.C 8/03

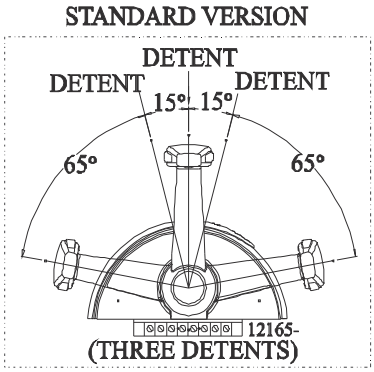
MC2000 Series Standard Control Head Variations

This Service Sheet reflects all current variations of the standard 3-detent ZF Mathers MC2000 Series Control Heads

Part Numbering Configurations


R = Right Lever
L = Left Lever
P = Plug Pigtail
SINGLE LEVER CONFIGURATIONS
MC2000-□□□
This digit represents the Control Head and Lever finish. Refer to the current Catlog Price List for finishes available.
DUAL LEVER CONFIGURATIONS
MC2000-□□
P = Plug Pigtail (PA for Aft Facing)

Detents Available



REQUIREMENTS:

MicroCommander/ClearCommand: one (1) 8-Conductor Cable per Control Head lever.

Pluggable MicroCommander/ClearCommand: one (1) Control Head Harness per Control Head lever.

CruiseCommand: one (1) Control Head Harness per Control Head lever.

Included with the Control Head:

- Mounting screws
- Terminals (For 8-Conductor or 1-Connector Harnesses)
- Watertight cable grip for the cable entrance on the Processor (For 8-Conductor)

When the Control Head is properly mounted on a console, it is spray proof from the top only. An adhesive gasket is mounted on the bottom of the Control Head to seal it to the mounting surface. However, below the mounting surface it needs protection from water or spray. Consider using a Weather Mount Enclosure, which is available from ZF Mathers.

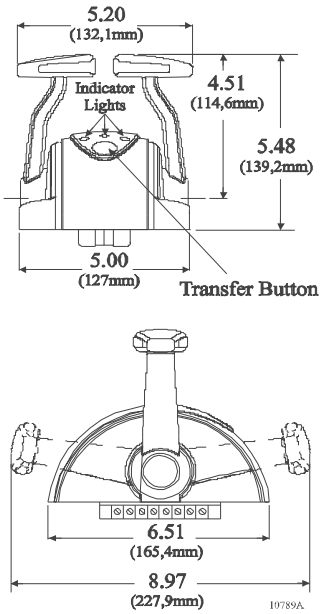
MOUNTING AND INSTALLATION:

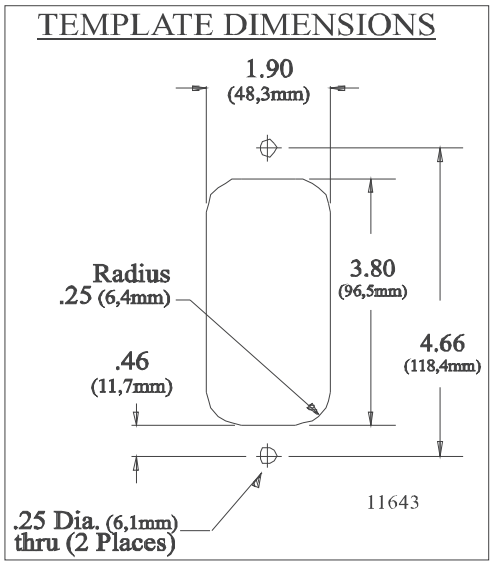
Select the desired mounting locations and make cutouts per template. Refer to the Dimensions Diagram.

Check that the two mounting screws will start into the Control Head. Remove Control Head from cutout.

Run cable/harnesses between Processor and Control Head. Label both ends with Station it connects (EXAMPLE: Port, Center, or Starboard; Port Thrust, Port Throttle; etc.)

Dimensions





There are two types of Control Head connections available: Plug or Terminal Connected. Both types may be used with MicroCommander, ClearCommand, or CruiseCommand using the appropriate cable or harness. Follow the appropriate steps for the Control Head that has been supplied for your system.

Standard Cable

Strip back the PVC cover on the shielded cable approximately 2-1/2" (63,5mm) at the Control Head.

At the Control Head end of the cable strip and cut off the shielding and drain wire flush with the end of the PVC cover (the drain wire at the Control Head is not connected to ground).

Strip 3/8" (9,5mm) insulation off each wire.

Twist the individual strands of the wires to minimize fraying.

Crimp a locking fork terminal (included with each Control Head) to each of the conductors.

Make connections to the Control Head as indicated in the following TERMINAL CONNECTIONS diagrams.

Pluggable

Plug Control Head cable into the pigtail at the Control Head. (Ensure the correct Processor Cable is being plugged into the corresponding Control Head lever pigtail).

When connecting the plugs, ensure that the release button or buttons are depressed and held until plug is fully connected or disconnected.

Connecting or disconnecting plugs without depressing and holding the release button or buttons will damage the plug.

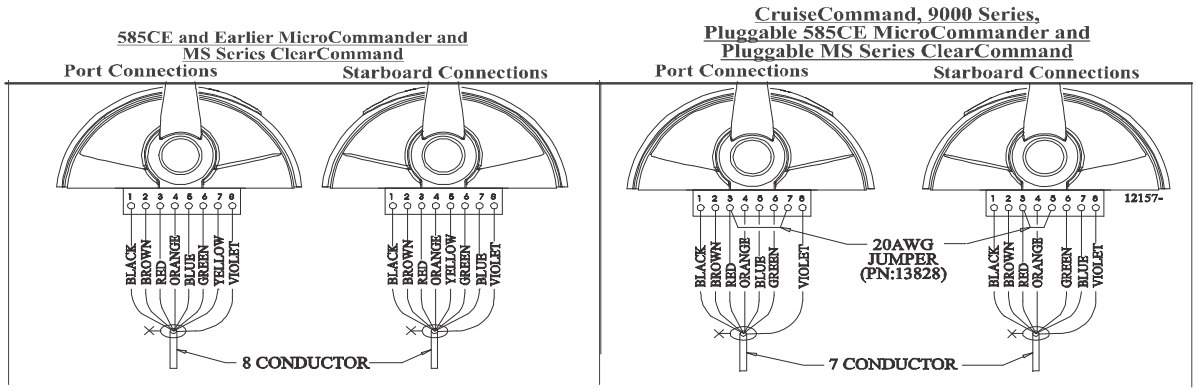
ALWAYS REFER TO THE MANUAL THAT IS SUPPLIED WITH THE CONTROL SYSTEM FOR ANY UNIQUE CONTROL HEAD CONNECTIONS FOR YOUR SYSTEM.

When cable connections are complete, MOUNT Control Head to the console using the two (2) mounting screws and washers supplied with the Control Head.

CABLE/HARNESS CONNECTIONS:

Dual Control Head Connections

TERMINAL CONNECTIONS



Cable/Jumper connections 5 and 7 at the Port and Starboard terminal block are direction sensitive.

MicroCommander/ClearCommand		CruiseCommand/9000 Series	
Port Lever:	Starboard Lever:	Port Lever:	Starboard Lever:
Terminal **3** Red	Terminal **3** Red	Terminal **3** Red & JUMPER	Terminal **3** Red & JUMPER
Terminal **5** Blue	Terminal **5** Yellow	Terminal **5** Blue	Terminal **5** JUMPER
Terminal **7** Yellow	Terminal **7** Blue	Terminal **7** JUMPER	Terminal **7** Blue

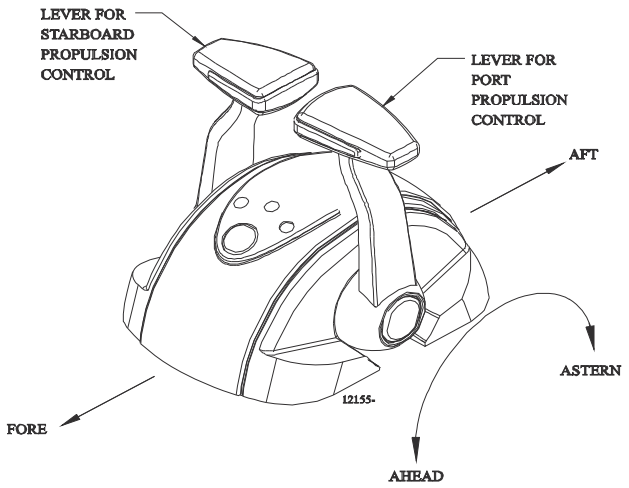
PLUGGABLE CONNECTIONS

Pluggable Control Heads are supplied with a harness pigtail for each lever. When disconnecting/connecting the plugs, ensure that the release button or buttons are depressed and held until plug is fully disconnected or connected. Disconnecting/connecting plugs without depressing and holding the release button or buttons WILL damage the plug.

Aft Facing Control Heads

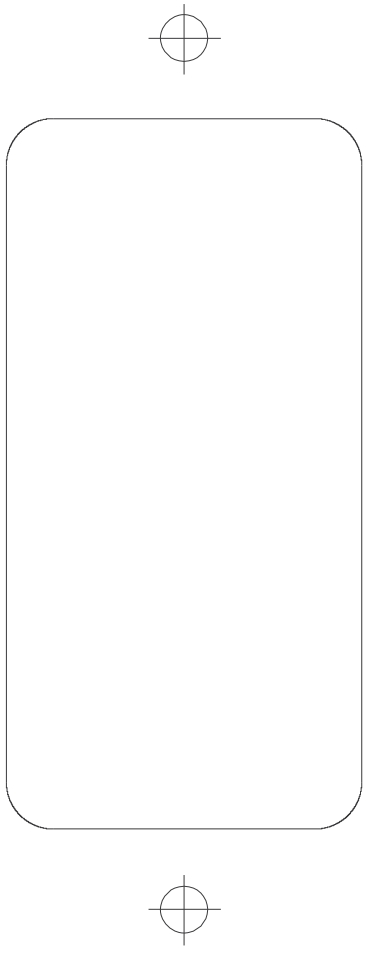
For dual lever Control Head Stations that have the user facing aft: Reverse connections 5 and 7.

For single lever Control Head Stations that have the user facing aft and the one Control Head lever on the user's right, reverse connections 5 and 7.



Handheld Control is an option. Contact your ZF Mathers Dealer for further information on Handheld requirements and options.

0.25 Diameter (6,1mm) through Holes
(2 Holes)



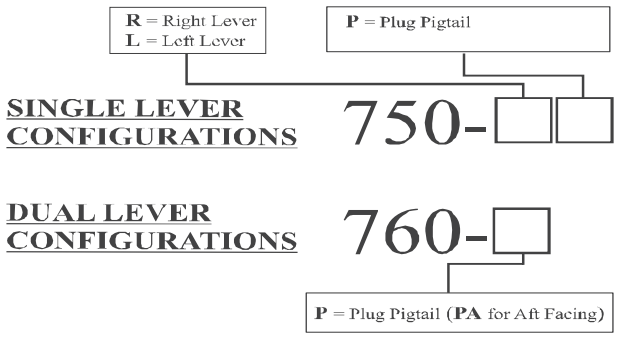
ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

MMC-307 Rev.G 8/03

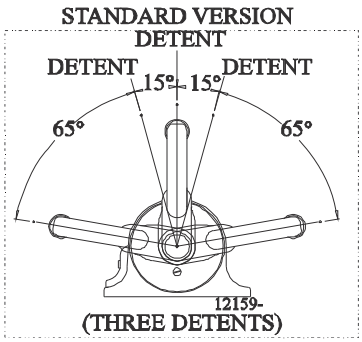
700 Series Standard Control Head Variations

This Service Sheet reflects all current variations of the standard 3-detent ZF Mathers 700 Series Control Heads.

Part Numbering Configurations



Detents Available



REQUIREMENTS:

MicroCommander/ClearCommand: one (1) 8-Conductor Cable per Control Head lever.

Pluggable MicroCommander/ClearCommand: one (1) Control Head Harness per Control Head lever.

CruiseCommand: one (1) Control Head Harness per Control Head lever.

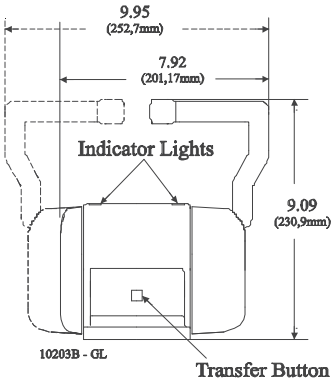
Included with the Control Head:

- (4) Flat-washer - Stainless Steel, 1/4 inch
- (4) Screw - Stainless Steel, Philip Pan Head, 1/4 inch-20 x 1-3/4 inch
- (4) Nut - Stainless Steel, 1/4 inch-20
- (14) Terminal - Flanged For, #6
- (2) Liquid Tight Connector (in addition to those installed at the factory)

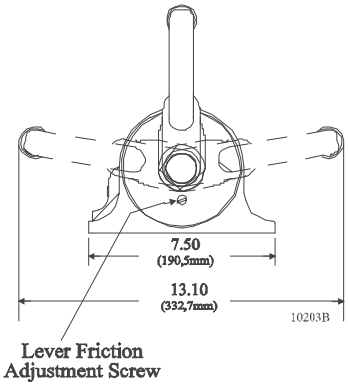
When the Control Head is properly mounted on a console, the Control Head is watertight.

Dimensions

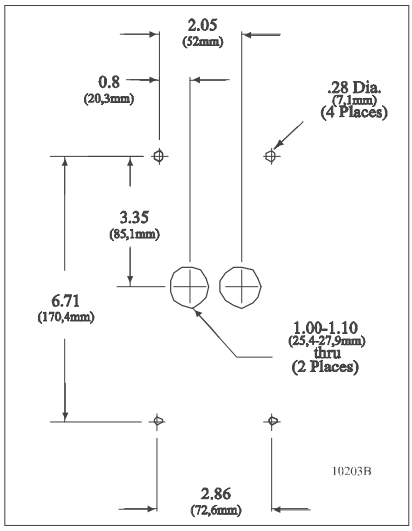
750 - 760 Series Front View



750 - 760 Series Side View



Template Dimensions



MOUNTING AND INSTALLATION:

Select the desired mounting locations and drill screw and cable holes as indicated on the template diagram. Refer to the Dimensions Diagram on the next page.

Run cable/harnesses between Processor and Control Head. Label both ends with the Station it connects (EXAMPLE: Port, Center, or Starboard; Port Thrust, Port Throttle; etc.)

There are two types of Control Head connections available: Plug or Terminal Connected. Both types may be used with MicroCommander, ClearCommand, or CruiseCommand using the appropriate cable or harness. Follow the appropriate steps for the Control Head that has been supplied for your system.

Standard Cable

Remove the six screws holding the bottom cover of the Control Head housings and set aside.

Insert cable through the correct cable grip in the bottom cover.

Strip back the PVC cover on the shielded cable approximately 2-1/2" (63,5mm) at the Control Head.

At the Control Head end of the cable strip and cut off the shielding and drain wire flush with the end of the PVC cover (the drain wire at the Control Head is not connected to ground).

Strip 3/8" (9,5mm) insulation off each wire.

Twist the individual strands of the wires to minimize fraying.

Crimp a locking fork terminal (included with each Control Head) to each of the conductors.

Make connections to the Control Head as indicated in the following TERMINAL CONNECTIONS diagrams.

Pluggable

Plug Control Head cable into the pigtail at the Control Head. (Ensure the correct Processor Cable is being plugged into the corresponding Control Head lever pigtail).

When connecting the plugs, ensure that the release button or buttons are depressed and held until plug is fully connected or disconnected. Connecting or disconnecting plugs without depressing and holding the release button or buttons will damage the plug.

ALWAYS REFER TO THE MANUAL THAT IS SUPPLIED WITH THE CONTROL SYSTEM FOR ANY UNIQUE CONTROL HEAD CONNECTIONS FOR YOUR SYSTEM.

When cable connections are complete:

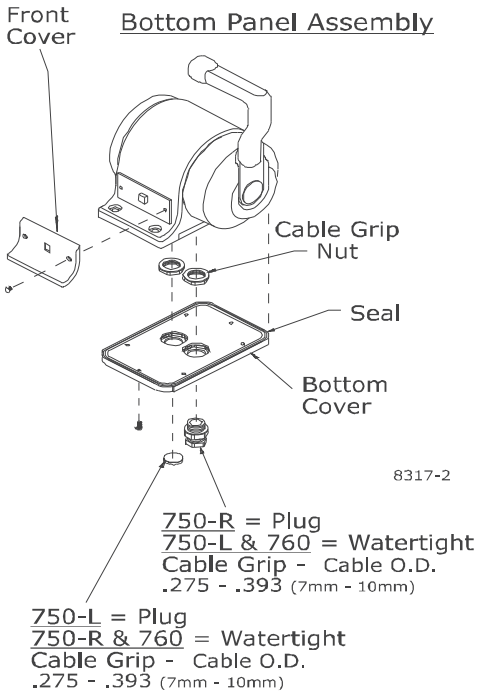
Replace Control Head bottom cover using the six (6) mounting screws removed earlier. Ensure seal is in place.

Tighten watertight cable grip(s).

Remove front cover from the Control Head

Mount Control Head with supplied hardware.

Replace front cover when mounting is complete.

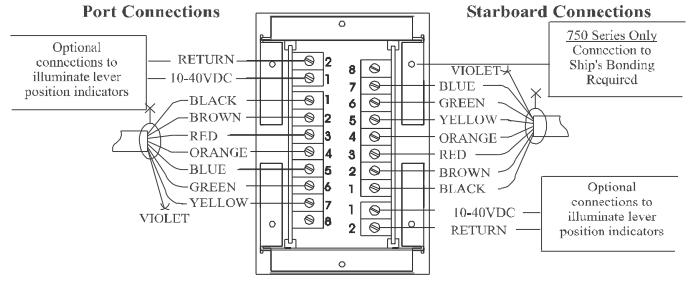


CABLE/HARNESS CONNECTIONS:

Dual Control Head Connections
TERMINAL CONNECTIONS

750- 760 Series Connections

585CE and Earlier MicroCommander and MS Series ClearCommand

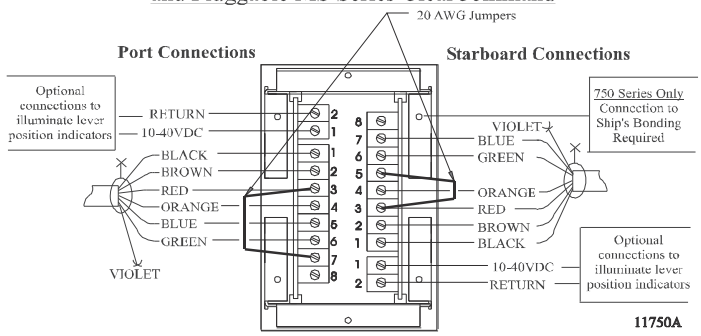


Cable/Jumper connections 5 and 7 at the Port and Starboard terminal block are direction sensitive.

585CE and Earlier MicroCommander and MS Series ClearCommand

Port Lever:		Starboard Lever:	
Terminal 3	Red	Terminal 3	Red
Terminal 5	Blue	Terminal 5	Yellow
Terminal 7	Yellow	Terminal 7	Blue

CruiseCommand, 9000 Series, Pluggable 585CE MicroCommander and Pluggable MS Series ClearCommand



CruiseCommand, 9000 Series, Pluggable 585CE MicroCommander and Pluggable MS Series ClearCommand

Port Lever:		Starboard Lever:	
Terminal 3	Red & JUMPER	Terminal 3	Red & JUMPER
Terminal 5	Blue	Terminal 5	JUMPER
Terminal 7	JUMPER	Terminal 7	Blue

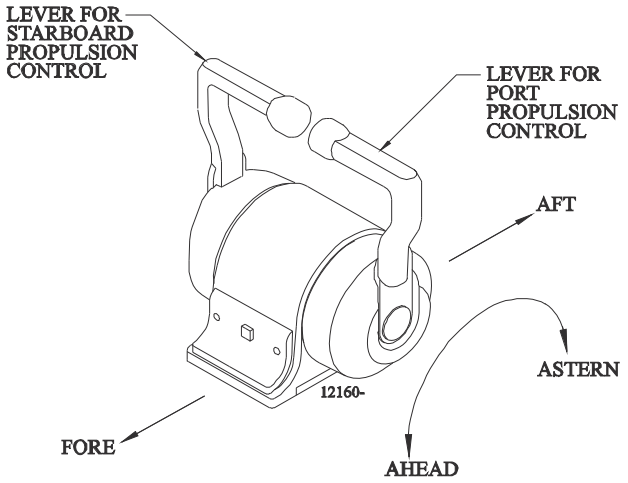
PLUGGABLE CONNECTIONS

Pluggable Control Heads are supplied with a harness pigtail for each lever. When disconnecting/connecting the plugs, ensure that the release button or buttons are depressed and held until plug is fully disconnected or connected. Disconnecting/connecting plugs without depressing and holding the release button or buttons WILL damage the plug.

Aft Facing Control Head

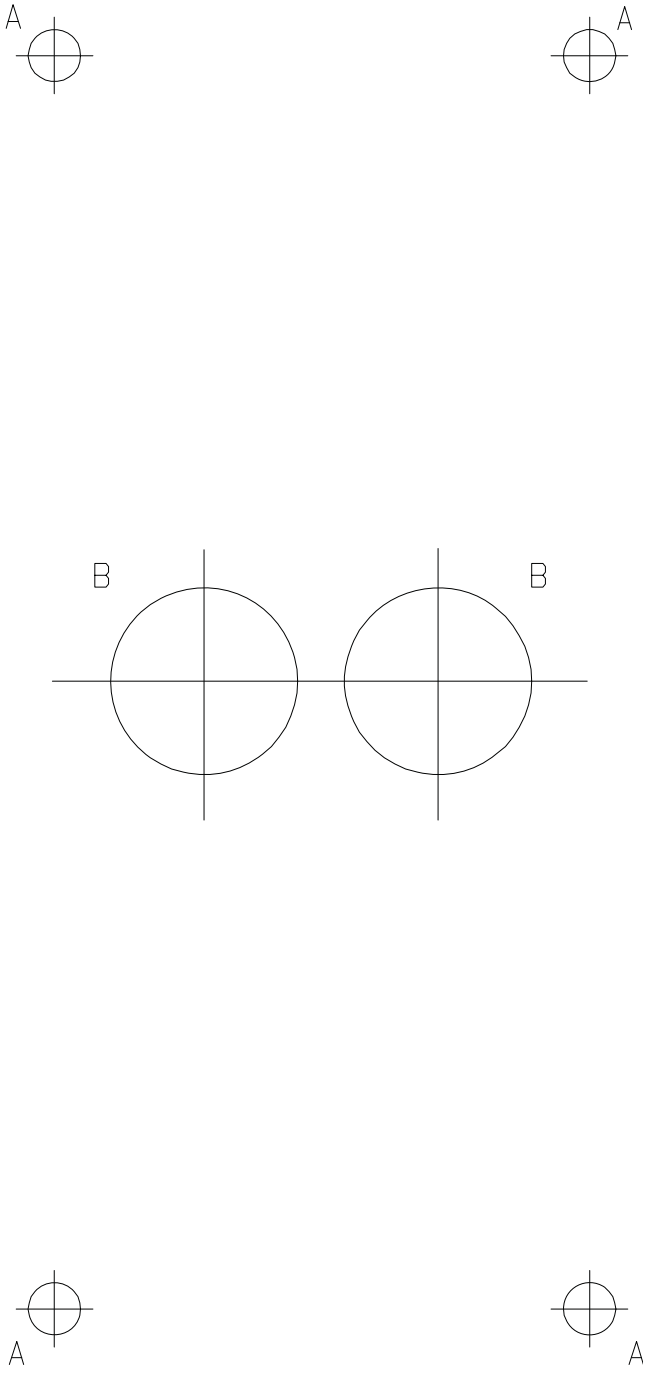
For dual lever Control Head Stations that have the user facing aft: Reverse connections 5 and 7.

For single lever Control Head Stations that have the user facing aft and the one Control Head lever on the user's right, reverse connections 5 and 7.



Handheld Control is a Station option. Contact your ZF Mathers Dealer for further information on Handheld requirements and options.

TEMPLATE



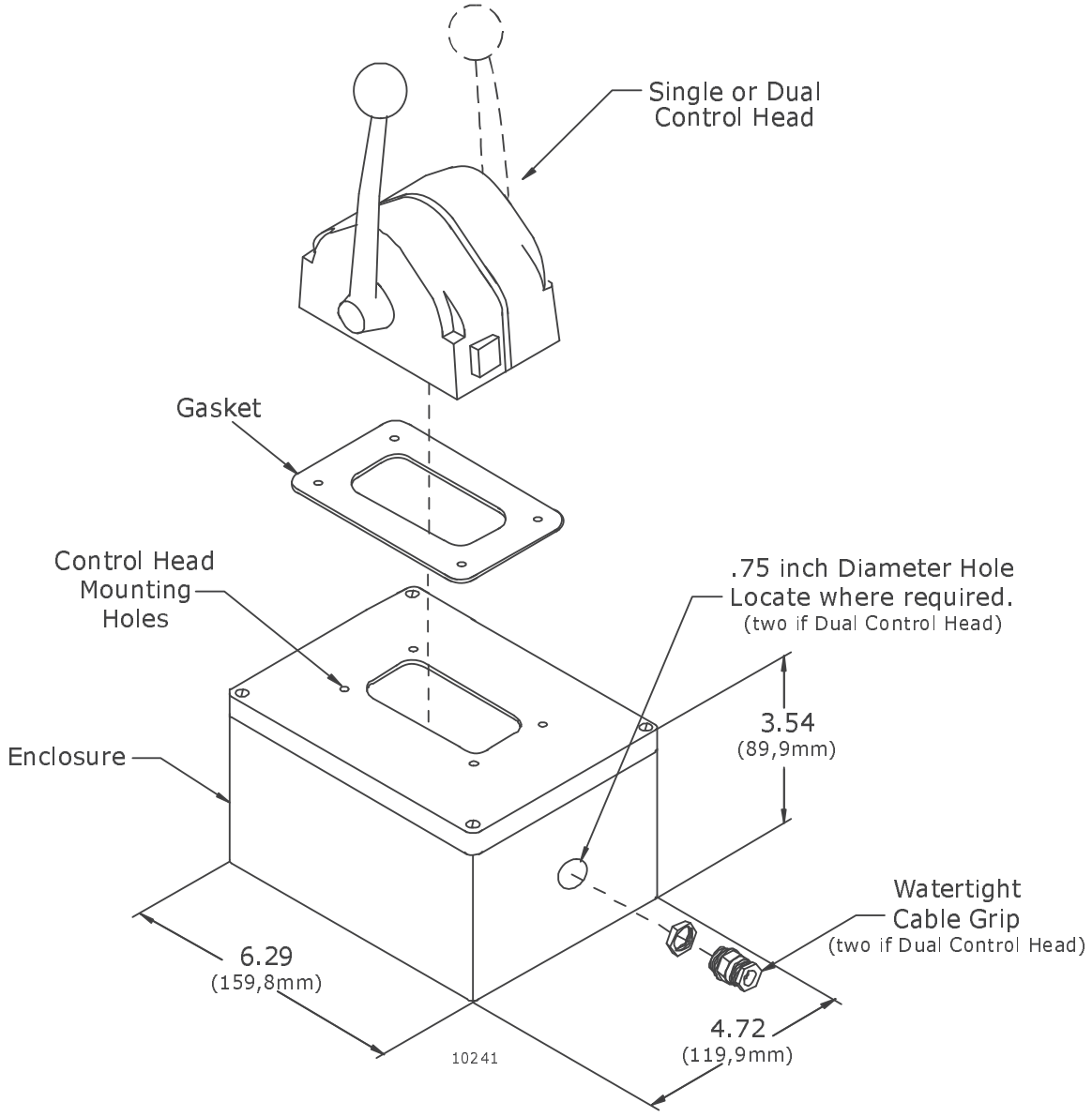
"A" HOLES ∅ .28

"B" HOLES ∅ 1.00 - 1.10

11403-

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

400 Series Weather Mount Enclosure



Deck Mount or Exposed Mount

Ideal for outside Weather Mount

To prevent internal condensation and moisture build up the mount is drilled to allow air circulation.

Part No. 12110

.

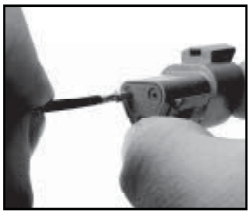
Deutsch Connector Assembly

DT Type

Step 1: Contact Removal

1. Remove wedgelock using needlenose pliers or a hook shaped wire. Pull wedge straight out.

2. To remove the contacts, gently pull wire backwards, while at the same time releasing the locking finger by moving it away from the contact with a screwdriver.



3. Hold the rear seal in place, as removing the contact may displace the seal.

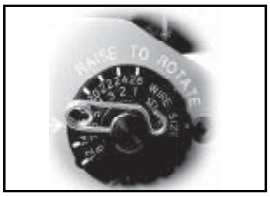
Step 2: Wire Stripping

Solid Contacts

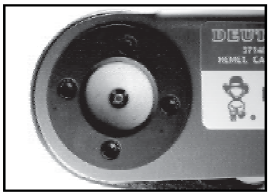
Contact Part Number	Wire Gauge Range	Strip Length (inches)
0460-202-20141 0462-201-20141	20 AWG 20 AWG	.156-.218 .156-.218
0460-202-16141 0462-201-16141	16, 18 & 20 AWG 16, 18 & 20 AWG	.250-.312 .250-.312
0460-215-16141 0462-209-16141	14 AWG 14 AWG	.250-.312 .250-.312
0460-204-12141 0462-203-12141	12 & 14 AWG 12 & 14 AWG	.222-.284 .222-.284
0460-204-08141 0462-203-08141	8 & 10 AWG 8 & 10 AWG	.430-.492 .430-.492
0460-204-0490 0462-203-04141	6 AWG 6 AWG	.430-.492 .430-.492

Step 3: Contact Crimping

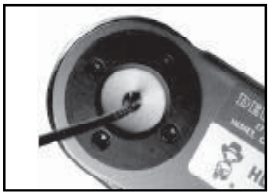
Use Crimp Tool #HDT48-00



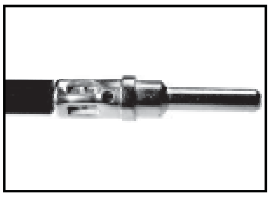
1. Strip insulation from wire. (See Step 2).
2. Raise selector knob and rotate until arrow is aligned with wire size to be crimped.
3. Loosen locknut, turn adjusting screw in until it stops.



4. Insert contact with barrel up. Turn adjusting screw counter–clockwise until contact is flush with indentor cover. Tighten locknut.



5. Insert wire into contact. Contact must be centered between indicators. Close handles until crimp cycle is completed.
6. Release handles and remove crimped contact.

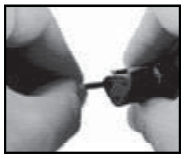


7. Inspect terminal to ensure that all strands are in crimp barrel. **NOTE:** Tool must be readjusted for each type/size of contact. Use HDT04-08 for size 8 and 4 contacts.

Step 4: Contact Insertion

1. Grasp crimped contact approximately (25.2 mm) one inch behind the contact barrel.

2. Hold connector with rear grommet facing you.



3. Push contact straight into connector grommet until a click is felt. A slight tug will confirm that contact is properly locked in place.

4. Once all contacts are in place, insert wedgelock with arrow pointing toward exterior locking mechanism. The wedgelock will snap into place. Rectangular wedges are not oriented. They may go in either way.
NOTE: The receptacle is shown –use the same procedure for plug.

DEUTSCH
INDUSTRIAL PRODUCTS DIVISION

LADD
Exclusive Authorized U.S. Distributor

(800) 223-1236

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

S-214 Rev.E 5/03

Automatic Power Selector (APS) Model: 13505

A) GENERAL INFORMATION

The APS (Automatic Power Selector), Model 13505, provides a simple, solid state solution to the need for routing redundant DC power sources for vital electronic equipment while maintaining isolation of the DC power sources.

Two independent batteries rated at the same nominal voltage are wired to separate terminals on the APS and internal diodes maintain total isolation between them. A single output terminal is wired to the ZF Mathers Propulsion Control System.

The APS is rated for loads of up to 70 Amps on 12-24V systems. The unit is ruggedly constructed with heavy-duty wiring studs and epoxy-potted components in an anodized aluminum case.

B) APS SPECIFICATIONS

Model: 13505

Maximum Load Current: 70 amps

Operating Temperature: -40 degrees C to +80 degrees C; derate linearly from 100% @ 50 degrees C to 70% @ 80 degrees C

Voltage Drop: 0.7 VDC @ 50% load; 0.9 VDC @ full load

Dimensions: 3.25" x 4.5" x 3.1" (8,3 x 11,4 x 7,9 cm)

C) MATERIALS PROVIDED

The **single** APS is supplied with a hardware packet containing (6) hex nuts, (3) lock washers, (4) self-tapping mounting screws, (1) instructions diagram.

NOTE: NOT ALL OF THE HARDWARE WILL BE USED IN THE INSTALLATION; SOME SPARES ARE PROVIDED. NUT SIZE IS M-6.

The **twin** APS is supplied with (2) single APS hardware packets.

D) INSTALLATION

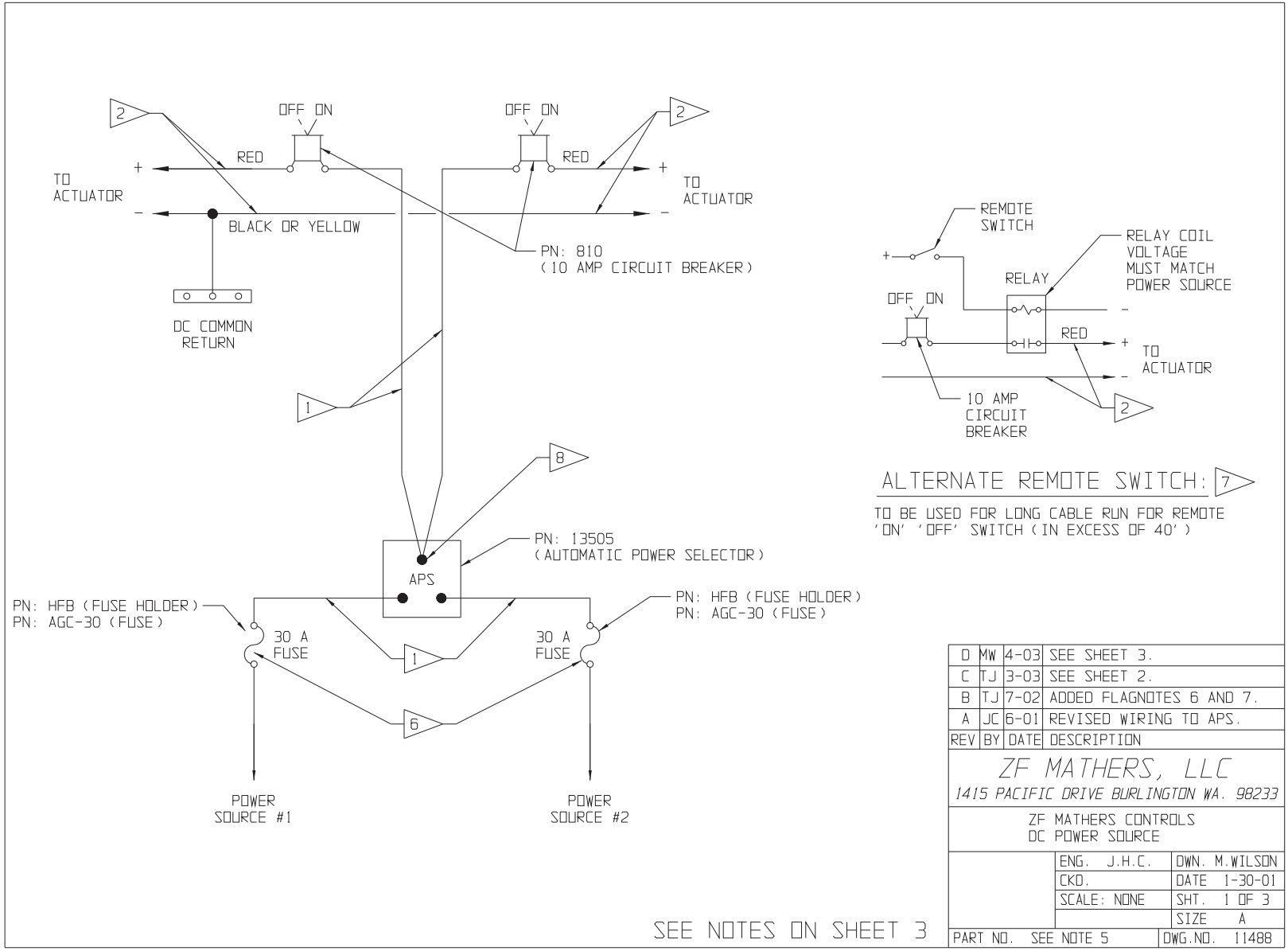
Refer to the installation Drawing 11488C.

1. Shut off all charging sources and disconnect the negative (ground) side of each battery which will be wired to the APS.
2. Mount the APS(s) in a suitable location which will keep wire runs to a minimum length, and is (preferably) ventilated, for cooler operation. The case of the APS is electrically isolated from the internal diodes, so mounting on either a metal or non-metal surface is acceptable.
3. Complete the wiring as indicated on either Drawing 11488C-1 or 11488C-2.
4. Reconnect the negative battery posts.

E) IMPORTANT NOTE ABOUT BATTERY SOURCES

Whenever the load is turned on, it can be drawing power from the batteries. Therefore, if the batteries are not simultaneously being recharged, or if charging will not be available for an extended period, it is recommended that the load be shut off to prevent complete discharge of batteries.

Drawing 11488D-1 Twin Screw Single APS Connection & Alternate Remote Switch



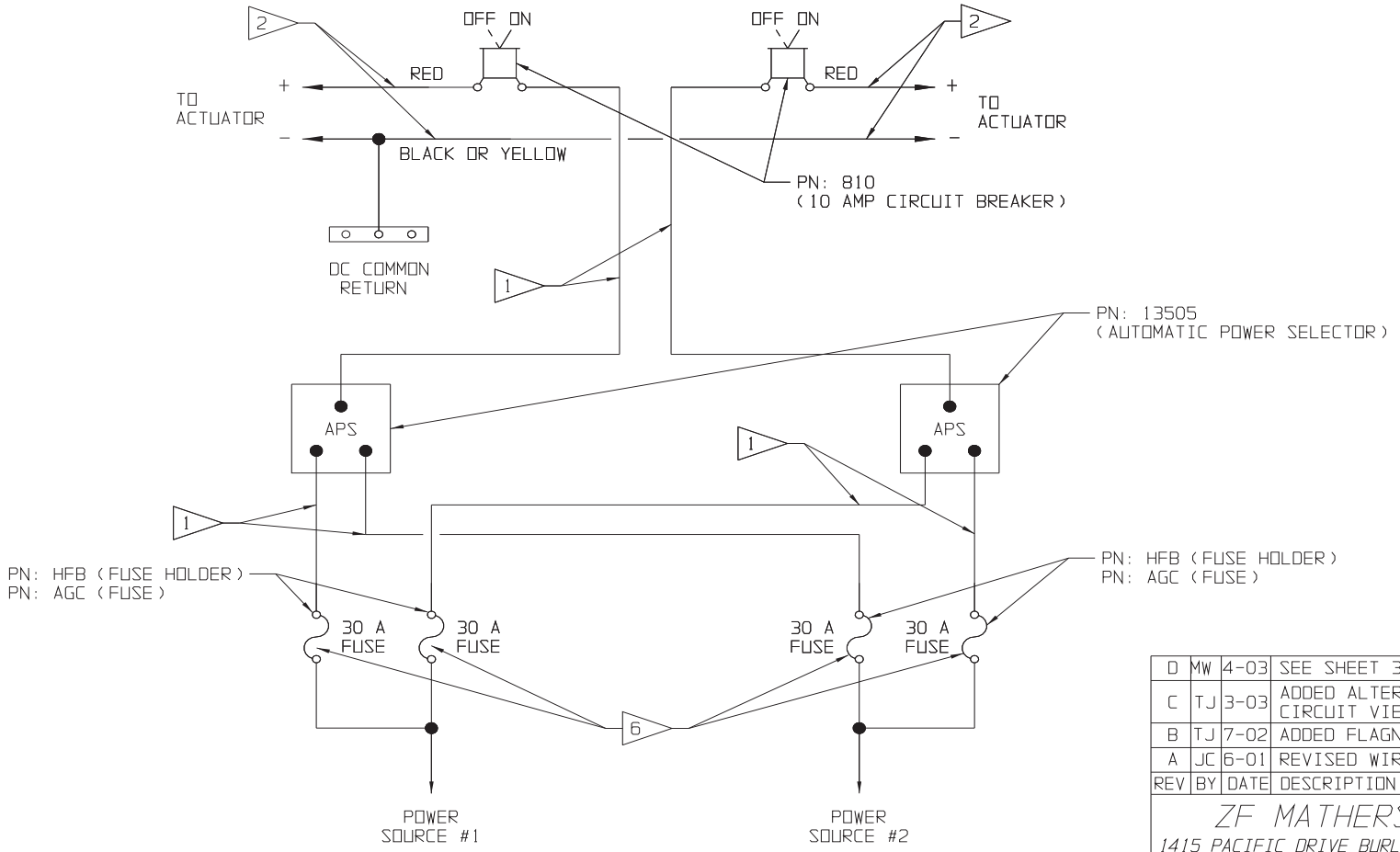
REV	BY	DATE	DESCRIPTION
D	MW	4-03	SEE SHEET 3.
C	TJ	3-03	SEE SHEET 2.
B	TJ	7-02	ADDED FLAGNOTES 6 AND 7.
A	JC	6-01	REVISED WIRING TO APS.

ZF MATHERS, LLC
1415 PACIFIC DRIVE BURLINGTON WA. 98233

ZF MATHERS CONTROLS
DC POWER SOURCE

	ENG. J.H.C.	DWN. M.WILSON
	CKD.	DATE 1-30-01
	SCALE: NONE	SHT. 1 OF 3
		SIZE A
PART NO. SEE NOTE 5		DWG.NO. 11488

Drawing 11488D-2 Twin Screw Dual APS Connections



ALTERNATE APS CIRCUIT:

SEE NOTES ON SHEET 3

REV	BY	DATE	DESCRIPTION
D	MW	4-03	SEE SHEET 3.
C	TJ	3-03	ADDED ALTERNATE APS CIRCUIT VIEW.
B	TJ	7-02	ADDED FLAGNOTES 6 AND 7.
A	JC	6-01	REVISED WIRING TO APS.

ZF MATHERS, LLC
1415 PACIFIC DRIVE BURLINGTON WA. 98233

ZF MATHERS CONTROLS
DC POWER SOURCE

	ENG. J.H.C.	DWN. M.WILSON
	CKD.	DATE 1-30-01
	SCALE: NONE	SHT. 2 OF 3
		SIZE A
PART NO. SEE NOTE 5		DWG.NO. 11488

Drawing 11488D-3 APS Notes Page

NOTES:

1> WIRE SIZE (REF ABYC E9.15.9 10%)

12VDC POWER SYSTEMS:

0-15' (0-4,6M)	12 AWG (#4 METRIC EQUIVALENT)	
15'-25' (4,6-7,6M)	10 AWG (#6 " ")	
25'-40' (7,6-12,2M)	8 AWG (#10 " ")	
40'-70' (12,2-21,3M)	6 AWG (#16 " ")	

24VDC POWER SYSTEMS:

0-20' (0-6,1M)	14 AWG (#2,5 METRIC EQUIVALENT)	
20'-30' (6,1-9,1M)	12 AWG (#4 " ")	
30'-50' (9,1-15,2M)	10 AWG (#6 " ")	
50'-80' (15,2-24,3M)	8 AWG (#10 " ")	

2> WIRE SIZE. (RECOMMENDED TWISTED PAIR)

12VDC POWER SYSTEMS:

0-20' (0-6,1M)	14 AWG (#2,5 METRIC EQUIVALENT)	
20'-30' (6,1-9,1M)	12 AWG (#4 " ")	

24VDC POWER SYSTEMS:

0-40' (0-12,2M)	14 AWG (#2,5 METRIC EQUIVALENT)	
40'-65' (12,2-19,8M)	12 AWG (#4 " ")	

3. APS OUTPUT IS STRICTLY FOR ZF MATHERS CONTROLS.

4. POWER SOURCES MAY BE 12 OR 24 VOLTS DC.

5. SINGLE SCREW KIT - PN: 13983.

PN: 13505 (AUTOMATIC POWER SELECTOR)	QTY 1
PN: 810 (10 AMP CIRCUIT BREAKER)	QTY 1
PN: AGC-30 (30 AMP FUSE)	QTY 2
PN: HFB (FUSE HOLDER)	QTY 2

TWIN SCREW KIT - PN: 13984.

PN: 13505 (AUTOMATIC POWER SELECTOR)	QTY 1
PN: 810 (10AMP CIRCUIT BREAKER)	QTY 2
PN: AGC-30 (30 AMP FUSE)	QTY 2
PN: HFB (FUSE HOLDER)	QTY 2

6> MAXIMUM WIRE SIZE ALLOWED IN FUSEHOLDER IS 12 AWG. IF A LARGER WIRE SIZE IS REQUIRED FOR INSTALLATION, THE CUSTOMER SHALL PROVIDE AN APPROPRIATE FUSE AND FUSE HOLDER. (SUGGESTED MANUFACTURER BLUE SEA SYSTEMS, MAXI FUSE BLOCK SERIES).

7> IF THIS CONFIGURATION IS USED WITH AN ELECTRONIC ENGINE THE CIRCUIT BREAKER MUST BE TURNED ON PRIOR TO APPLYING POWER TO THE REMOTE SWITCH.

8> SEE FIGURE 1 BELOW FOR THE SUGGESTED HARDWARE STACK FOR SYSTEMS UTILIZING MULTIPLE OUTPUTS FROM THE PN: 13505 (AUTOMATIC POWER SELECTOR).

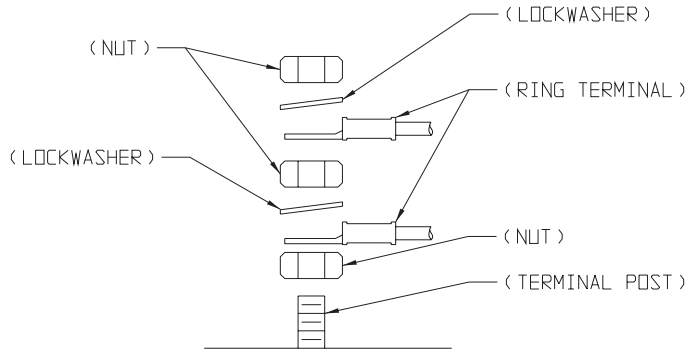


FIGURE 1

REV	BY	DATE	DESCRIPTION
D	MW	4-03	REVISED FLAGNOTES 1 & 2.
C	TJ	3-03	ADDED FLAGNOTE 8. REVISED FLAGNOTE 6.
B	TJ	7-02	ADDED FLAGNOTES 6 AND 7.
A	JC	6-01	SEE SHEET 1.

ZF MATHERS, LLC
1415 PACIFIC DRIVE BURLINGTON WA. 98233

ZF MATHERS CONTROLS
DC POWER SOURCE

	ENG. J.H.C.	DWN. M.WILSON
	CKD.	DATE 1-30-01
	SCALE: NONE	SHT. 3 OF 3
		SIZE A
PART NO. SEE NOTE 5		DWG.NO. 11488

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA, 98275, U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

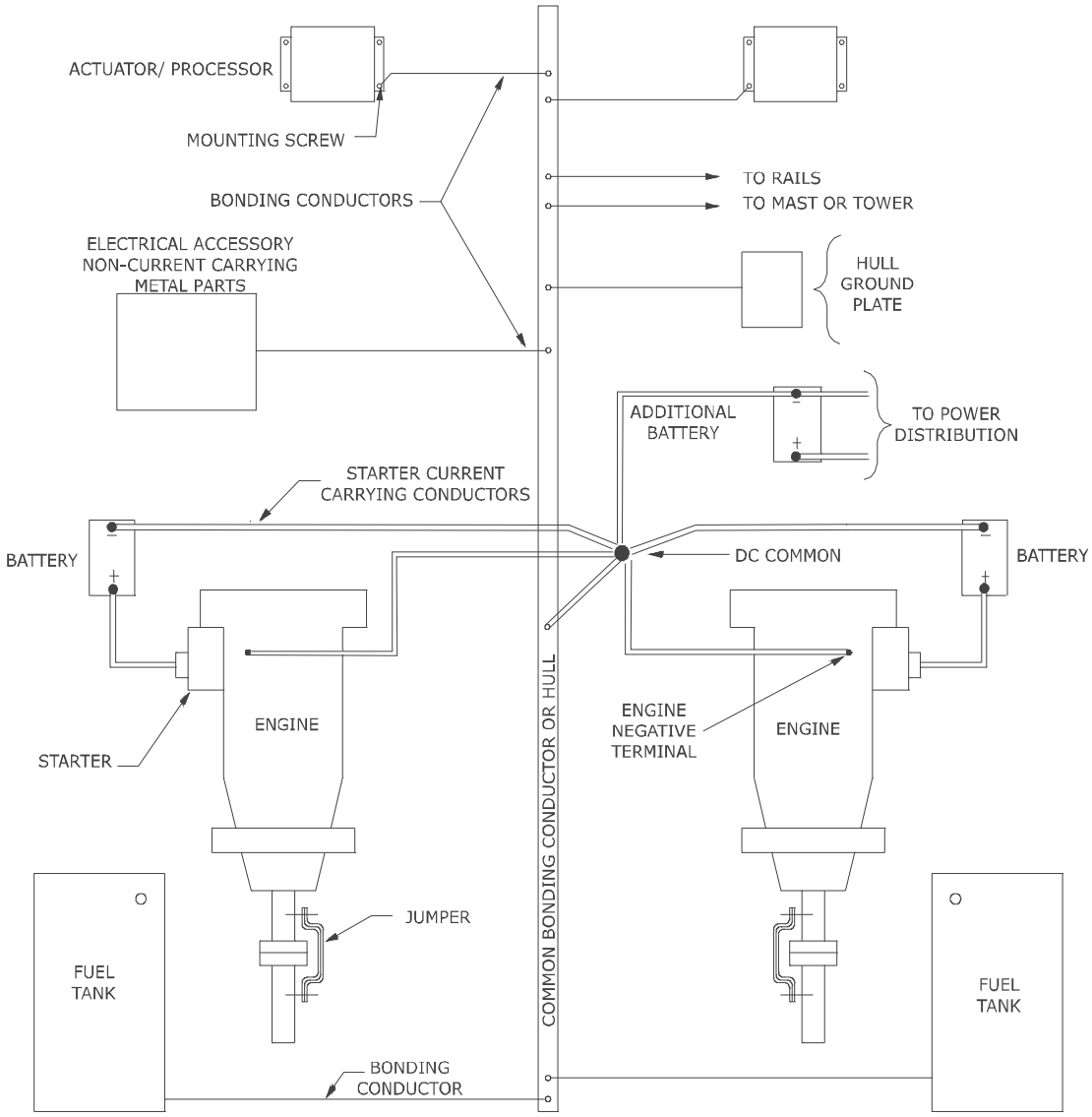
Bonding: A.B.Y.C. E-11, 46 CFR 111.05

All boats equipped with a permanently installed electrical system shall also be equipped with a bonding system. The negative terminal of all batteries should be connected at only one point, the DC common, and from DC common to bond system or hull.

Metal - Hull Vessels

The metallic hull of the vessel may also serve as the common bonding conductor.

If it is desirable for the item being installed to be bonded to the vessel bonding system, and the installation or mounting method does not provide the desired path, a separate bonding conductor may be required.



ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

References and Parts Source

A) REFERENCES

1. American Boat & Yacht Council (ABYC)
   3069 Solomons Island Road
   Edgewater, MD 21037-1416
   - E-3 Wiring Identification on Boats
   - E-11 AC and DC Electrical Systems on Boats
   - H-2.4e or 32.4g Ambient Temp. 50 degrees C
   - P-24 Electric/Electronic Propulsion Controls
2. Code of Federal Regulations
   33 CFR 183 Subpart I - Electrical Systems
   33 CFR 183.410 Ignition protection
   33 CFR 183.415 Grounding
   33 CFR 183.425 Conductors: General
   33 CFR 183.430 Conductors in circuit of less than 50 Volts
   33 CFR 183.445 Conductors: Protection
   33 CFR 183.455 Over-current and Protection: General
   46 CFR 111.01 - 15(b) Ambient Temp. Machinery Spaces 50 degrees C
   46 CFR 111.05- System Grounds
3. Society of Automotive Engineers
   400 Commonwealth Drive
   Warrendale, PA 15096
   - J1171 External Ignition Protection
   - J1428 Marine Circuit Breakers
   - J378 Marine Engine Wiring
4. National Marine Manufacturers Association
   401 North Michigan Avenue
   Chicago, IL 60611
5. Underwriters Laboratories

B) PARTS SOURCE

Anti-Static Wrist Strap	P/N 517 [Thomas & Betts (P/N AWCC)]
Automatic Power Selector	P/N 13505
Circuit Breaker- UL Approved	P/N 810 [E-T-A (P/N 41-2-514-LN2-10)]
Fuse	P/N 1030 [Bussman (P/N. GDC-1A)]
Relay 12 VDC	P/N 1114 [Potter-Brumfield (P/N KRPA5D6-12)]
Relay 24 VDC	P/N 1122 [Potter-Brumfield (P/N KRPA5D6-24)]
Service Field Test Unit (Break-out Box)	P/N 13927
WAGO Tool	P/N 397 [WAGO (P/N 236-332)]
Field Test Control Head - Dual	P/N 14000

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

SER-161 Rev.B 5/03

Engine Tachometer Sender Requirements

Engine Type	Engine	Model	Sender	Comments
Gasoline	Inboard	3, 4, 6, 8 Cylinder	Alternator's Stator AC Terminal or Point Side of the Coil	N/A
Gasoline	Outboard	4, 6, 8, 14 Pole	Alternator's Stator AC Terminal or Point Side of the Coil	N/A
Diesel	Caterpillar	Most Older & 3208, D336, D346, D348, D398, D399 & D334	8902	N/A
Diesel	Caterpillar	3116, 3126, 3176, 3196, 3406, 3408, 3306, 3412, 3056, 3512 & 3516	8922	Some use 8912. New engines have Magnetic Pickup already installed on flywheel.
Diesel	Caterpillar	All Electronic	N/A	Use ECM output. Outputs 12 PPR.
Diesel	Cummins	Most Older & 555	8902	N/A
Diesel	Cummins	B & C Series, KTA19M3, MTA855, * KTA1150M	8912	Most have Magnetic Pickup already installed on flywheel.
Diesel	Detroit	DDEC Electronic System	8902	Must have Detroit datalink output module.
Diesel	Detroit	53, 71, & 92 Series	8902	Engines manufactured before 1976 use Aetna Part No. 8152 drive key with Sender.
Diesel	Detroit	8.2 Liter 2 Cycle, Some 71 & 92 Series	8912	N/A
Diesel	EMD	Mechanical Sender Applications	8902	N/A
Diesel	EMD	Flywheel Applications	8912	N/A
Diesel	Hino	All Engines	8902	250 HP: Tach drive on front Port side of engine. 310HP: Tach drive on rear center, just below the head.
Diesel	John Deere	Older Engines	8902	Tach drive usually at rear Starboard side of engine.
Diesel	John Deere	Newer Engines	8912	Magnetic Pickup usually already installed.
Diesel	Lehman (Ford)	All Engines	8902	Engine built after 1977 require the Aetna Part No. 8619 tachometer drive adapter.
Diesel	Lugger	All Engines	8912	N/A
Diesel	MAN	In-line	8902	N/A

Engine Type	Engine	Model	Sender	Comments
Diesel	MAN	V-Engines	8902	An extension tachometer cable Aetna Part No. 9212 is usually required.
Diesel	MAN	826	8912	It may be necessary to manufacture a mounting plate for the magnetic pickup.
Diesel	MAN	2840, 2842, 2848, 2866 & 2886	8912	N/A
Diesel	MTU	All Engines	8902	N/A
Diesel	Perkins	1980 and earlier	8902	N/A
Diesel	Perkins	4-236 & 6-354	8902	Perkins Part No. 8875 drive adapter needed on 1980 and newer engines.
Diesel	Perkins	4-107, 4-108 & M-800TI	8902	N/A
Diesel	Perkins	4-154	N/A	Aetna Part No. 8709 Magnetic Sensor must be used in lieu of SAE drive.
Diesel	Perkins	M-135, M225, M-300 & M30	8912	N/A
Diesel	Volvo	70, 100 & 120 A or B Series	8902	N/A
Diesel	Volvo	3, 6A, 17 & 30	8912	N/A
Diesel	Volvo	31 & Up, 41	N/A	Aetna Part No. 8709 Magnetic Sensor must be used in lieu of SAE drive.
Diesel	Volvo	40, 60, 61 & Up, 71 & Up, 100C & Up, 102, 121C & Up, 122, 2010 & 2020	N/A	Magnetic pickup already installed on cam gear.
Diesel	Volvo	42 & 43	N/A	Connect at blower box. Black wire is ground and grey is signal
Diesel	Volvo	2030 & 2040	N/A	Magnetic pickup already installed on cam gear.
Diesel	Yanmar	All Engines	N/A	A metric Magnetic pickup is already installed on all engines.

P/N 8902 Dual Mechanical Sender
P/N 8912 Dual Magnetic Pickup (3/4-16)
P/N 8922 Single Magnetic Pickup (5/8-18) Available through Aetna Engineering only.

Morse Clutch and Throttle Kit Selection

Pre-Engineered Throttle Connection Kits

MAKE	ENGINE MODEL	KIT NO.
Caterpillar	3208NA 3208TA 334, 3304, 3306 3406 & 343 3408	300172 305403 36680 36680 36680
Cummins	A11 w/MVSGOV AFC Fuel Pump V504M, V555M, V903M, VT903M, VTA903M, NT855M, VT171OM, VTA171OM, KT & KTA 1150M, KT & KTA 2300M, 1975 and later	36680 300580
General Motors	3, 4, & 6-71 w/var.sp.gov. 6, 8, 12 V-71 & 6, 8 V-92 w/var.sp.gov. 6-71 inclined 2, 3, 4-53 w/left hand gov. Right hand gov. 6V-53 Rear entry 6V-53 Front entry 6, 8V-71 Front entry 12, 16V-149	41736 41736 36680 36680 36680 36680 36680 36680
Perkins	4, 236M 6, 3544M; T6, 3544M; ST6, 3544M; SST6, 3544M 4, 108 W/shut off	48931 302026 303878

Pre-Engineered Clutch Connection Kits

MAKE	TRANSMISSION MODEL	KIT NO.
Allison	M & MH	41482
Borg Worner	70, 71, 72 In line w/red gear rear entry	301474
Capital	12400 2, 3, & 4 HD & HE	36680 36680
MerCruiser	Inboard w/o Warner red gear	62355
Paragon	HF-7	36680
Twin Disc	MG508, 509, 510, 510A, 512, 514C, 514CHP, 518, 521, 527, 530, 540 MG502, 506, 507, W/x9994, xA7022, A7048 Valves	42577 63696
Twin Disc Trolling Valve	MG509, 510A, 511A, 514C	307171

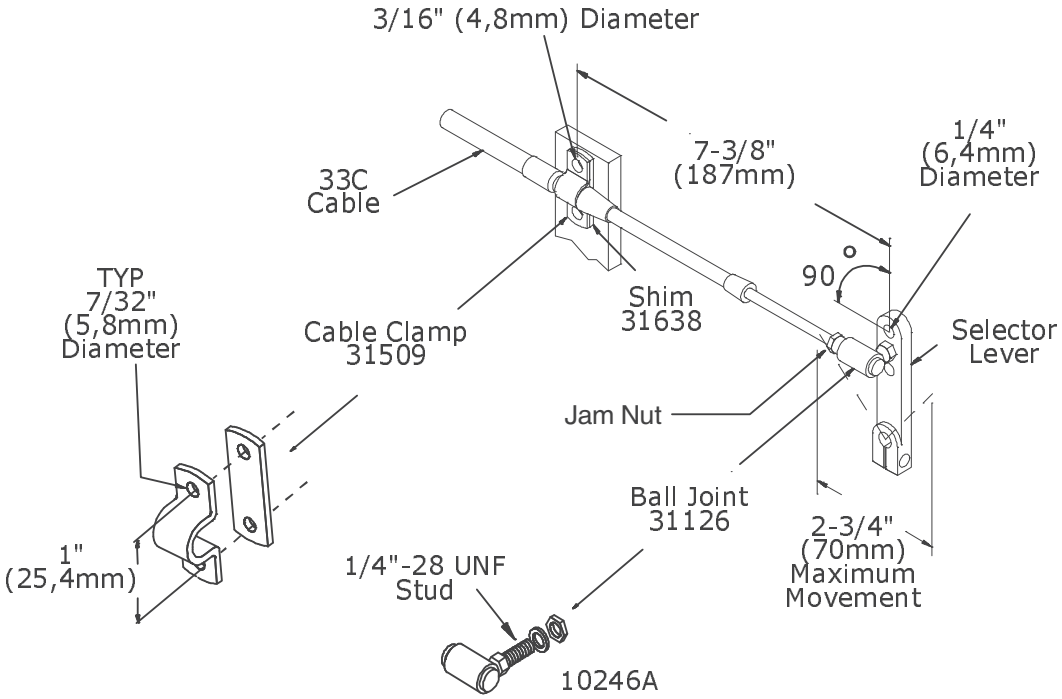
Outboard and I/O Cable Connection Kits

ENGINE MAKE	KIT NO.
Chrysler 1975 & later	300465
Evinrude/Johnson 55-235 H.P. 1978 to date	301729
Mercury 40-300 H.P.	301901
Mercruiser I/O	302123
OMC Sterndrive I/O	300557
Volvo I/O Engine and out drive brackets are provided by Volvo	

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

Universal Mounting Kit

Fabricate Bracket to match dimensions shown



ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

MM13821 Rev.A 8/03

43C Cable Conversion Kit

9000 Series Processors and Actuators
585CE Actuator (Serial Number B06500 and up)
813CE Actuator (Serial Number C01150 and up)
ClearCommand Processors (Serial Number D02100 and up)

Revisions List

Rev	Date	Revision Description
A	8/03	Added 9000 Series.

This procedure is to be used in conjunction with the technical manual supplied with the System's Actuator/Processor.

A) Parts Required:
One 43C Conversion Kit (P/N 13821) for each cable. Kit includes the following:
- 43C cable nut (P/N MS12820)
- 43C cable retainer (P/N 13694)
- Cable retainer screws (P/N 00791)

B) Tools Required:
- Snap Ring Tool or Small Slotted Screwdriver
- Phillips Screwdriver
- 7/16 Nut Driver or Socket
- 7/16 Open End Wrench

C) Actuator/Processor Preparation [Refer to Figure 1:]

D) Remove cover to Actuator/Processor.

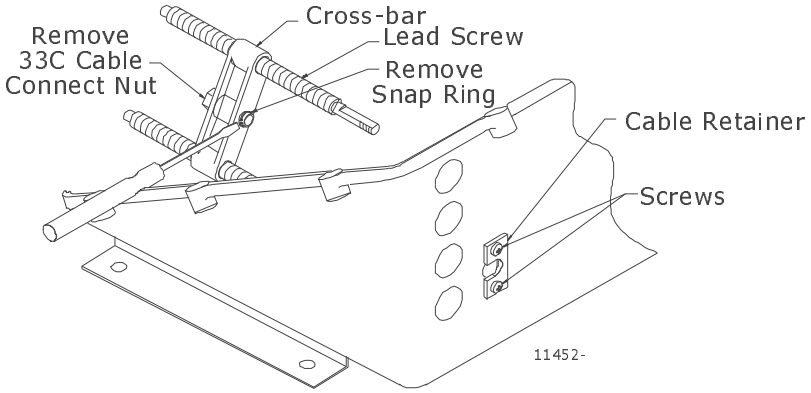


Figure 1: Actuator/Processor Preparation

CAUTION: Static electricity can destroy electronic components. Anytime the Actuator/Processor cover is off, use an anti-static wrist strap and connect it to the Actuator/Processor frame. This will drain any static charge you may have on your person.

E) Remove screws holding Cable Retainer in place.

F) Remove and discard Cable Retainer.

G) Remove the Snap Ring holding the Cable Connect Nut in the cross-bar using a snap ring tool or small screwdriver.

H) Remove and discard Cable Connect Nut and Snap Ring.

I) Cable Installation [Refer To Figure 2:]

NOTE: 43C CABLE AND JAM NUT ARE SUPPLIED BY OTHERS.

1. Remove and retain the jam nut from the end of the 43C cable to be installed in the Actuator/Processor.

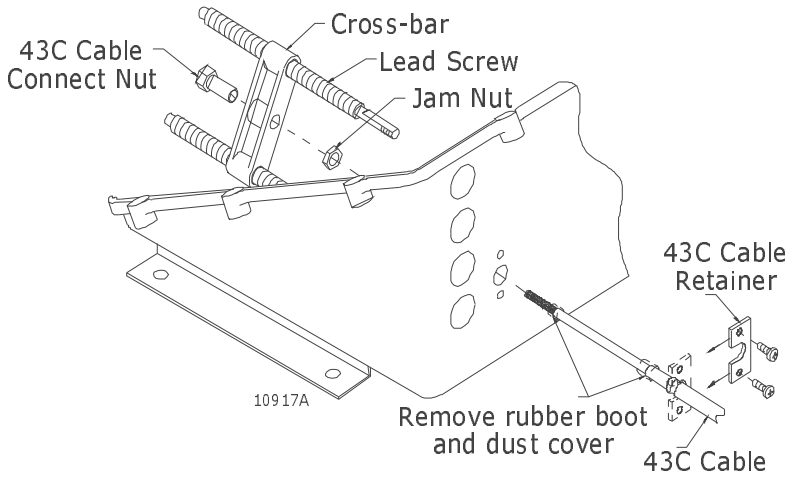


Figure 2: Actuator/Processor Cable Installation

2. Remove and discard the rubber boot and the rubber dust cover from the end of the 43C cable to be installed in the Actuator/Processor.
3. Insert the end of the cable through the hole in the Actuator/Processor.
4. Thread the jam nut onto the end of the cable inside the Actuator/Processor.
5. On the outside of the Actuator/Processor, press the 43C Cable Retainer over the notch in the 43C cable. This is intended to be a snug fit and may require some force.
6. Install two screws through the 43C Cable Retainer and into the Actuator/Processor.
7. Tighten the two screws securely with a Phillips Screwdriver.
8. Insert the 43C Cable Connect Nut through the cross-bar.
9. Thread the 43C Cable Connect Nut onto the end of the 43C cable.
10. After the cable connect nut is threaded onto the cable, tighten the jam nut against the cross-bar using a 7/16 nut driver or socket and 7/16 open end wrench.
11. Replace cover to Actuator/Processor. Refer to technical manual supplied with the Actuator/Processor for any other required set up or adjustment.

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

MMC-165 Rev.D 3/02

Electronic Propulsion Control Systems
GARANTIE LIMITÉE DE TROIS ANS

Votre produit ZF Mathers a été conçu et fabriqué par des ingénieurs et des artisans expérimentés. ZF Mathers LLC. garantit, pendant la durée stipulée ci-dessous, que tous les produits sont libres de défauts de matériau et de fabrication. Si ZF Mathers a pu constater au cours d'une inspection que le produit a été installé et utilisé conformément aux directives figurant dans le manuel du produit, il sera réparé ou remplacé, au choix de ZF Mathers. Cette garantie ne saurait s'appliquer en cas de panne provoquée par un endommagement du produit, une utilisation abusive ou inadéquate de celui-ci, une réparation ou un entretien effectués par des personnes non autorisées, ou une usure normale.

A)DURÉE DE LA GARANTIE

Trois ans à compter de la date d'achat par le premier utilisateur.

PREMIÈRE ANNÉE

Les réparations de l'équipement, les pièces de rechange et la main-d'oeuvre sont gratuits. Au maximum trois heures de main-d'oeuvre pour le dépannage et le remplacement de l'équipement défectueux.

DEUXIÈME ET TROISIÈME ANNÉE

There is no charge for equipment repairs performed at the factory that are covered under warranty. No labor allowance for troubleshooting and replacement of defective equipment.

B)LIMITES DE LA GARANTIE

Les éléments suivants ne sont pas couverts par la garantie.

1. Travel to and from the job site.
2. Réglage ou étalonnage d'un équipement ZF Mathers quelconque.
3. Réglage ou étalonnage de n'importe quel équipement associé, parmi lesquels les câbles push-pull, le régulateur centrifuge ou le carburateur du moteur, la transmission ou la vanne de traîne.
4. Les dommages résultant d'accidents, d'une installation ou utilisation incorrectes et/ou d'un mauvais stockage.
5. Les dommages résultant de réparations incorrectes effectuées par un technicien non autorisé.
6. Les dommages résultant de conditions, modifications ou installations contraires aux spécifications ou recommandations émises.
7. Les frais d'installation ou de mise en service d'origine.
8. L'entretien des batteries, y compris les frais de main-d'oeuvre résultant de l'entretien des batteries.
9. La location d'équipement pendant l'exécution des réparations sous garantie.

10.Les frais de main-d'oeuvre des ateliers non autorisés, et qui n'ont pas fait l'objet d'une approbation préalable par le service d'entretien de ZF Mathers.
11.Les fournitures d'atelier, telles que connecteurs, fils, câbles, etc.

C)SERVICE DE GARANTIE

Pour obtenir le nom du revendeur ZF Mathers autorisé le plus proche, appelez le 1-425-583-1900.

1. Avant de retourner un produit à l'usine, contactez le service d'entretien de ZF Mathers afin d'obtenir un numéro d'autorisation de renvoi de l'équipement (MRA). Retournez le produit port payé, en y inscrivant clairement le numéro MRA et en y joignant une description du problème rencontré.
2. If there is a defect covered by warranty, ZF Mathers will, at its option, either repair or replace the defective part or product. If after inspection, ZF Mathers determines that the product is not defective, ZF Mathers will charge a testing fee and return the product to the sender, freight collect.
3. Une réparation ou un remplacement effectué pendant la période de garantie n'entraînera pas une prolongation de la garantie.
4. All claims must be submitted within 30 days from date of service.
5. Claims for over 3 hours must be pre-approved by the ZF Mathers Service Department.

CETTE GARANTIE REMPLACE EXPRESSÉMENT TOUTES LES AUTRES GARANTIES EXPLICITES OU TACITES. SOUS RÉSERVE DE LA LOI EN VIGUEUR, ZF MATHERS DÉCLINE PAR LA PRÉSENTE TOUTE AUTRE GARANTIE IMPLICITE OU EXPRESSE, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE DE VALEUR MARCHANDE OU D'APTITUDE À UN OBJECTIF OU USAGE PARTICULIER. EN AUCUN CAS, ZF MATHERS POURRA-T-ELLE ÊTRE TENUE RESPONSABLE DE DOMMAGES INDIRECTS OU FORTUITS RÉSULTANT DE L'UTILISATION DU PRODUIT, Y COMPRIS TOUS LES COÛTS ET DOMMAGES POUVANT RÉSULTER DE LA PERTE D'USAGE DU PRODUIT, D'UN MOTEUR OU DU BATEAU AVEC LEQUEL IL EST UTILISÉ. ZF MATHERS N'AUTORISE AUCUN REPRÉSENTANT OU AGENT À ASSUMER EN SON NOM UNE OBLIGATION OU RESPONSABILITÉ QUELCONQUE, À L'EXCLUSION DE CELLES CITÉES EXPRESSÉMENT CI-DESSUS. Certains états n'autorisent pas de limitation sur la durée d'une garantie implicite, ni l'exclusion ou la limitation de dommages fortuits ou indirects ; dans ce cas, cette limitation ne s'appliquera pas à vous. le cas échéant, toutes les garanties implicites sont limitées à la durée de cette garantie expresse. cette garantie vous donne certains droits légaux et vous pouvez bénéficier d'autres droits qui varieront selon les états.

ANNEXE B

B1 DÉPANNAGE

B1-1 GÉNÉRAL

Le système de commande MicroCommander comprend un processeur par moteur, généralement installé dans la salle des machines et de un à cinq boîtiers de commande situés aux postes à distance du bateau. Les processeurs sont conçus pour contrôler précisément la vitesse et le cap des bateaux équipés de commandes d'accélérateur et de sélecteurs d'embrayage mécaniques.

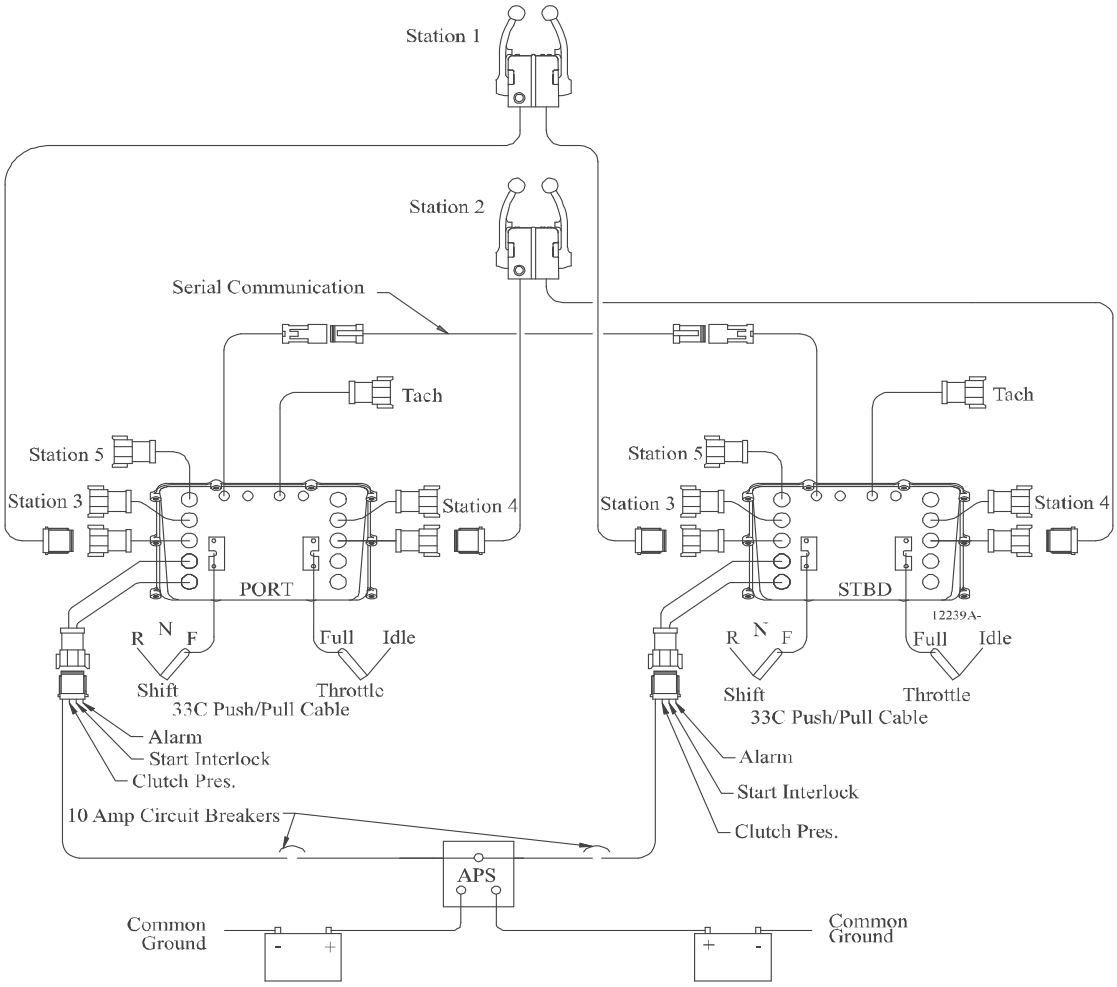


Figure B1-1: Schéma de système de base à deux postes, pour bateau à un moteur

En cas de problème de fonctionnement, consulter le schéma du système MicroCommander ci-dessus et les descriptions ci-dessous. Se familiariser avec les divers composants, leurs fonctions et leurs emplacements à bord.

La liste suivante présente les principaux constituants d'un système typique. Une brève description de chaque composant est fournie.

B1-2 PRINCIPAUX COMPOSANTS DU SYSTÈME TYPIQUE

B1-2.1 Boîtier de commande

La principale fonction d'un boîtier de commande est d'envoyer un signal de tension c.c. variable au processeur. Cette tension c.c. est représentative de la position actuelle de levier du boîtier de commande. Outre sa fonction primaire, le boîtier de commande offre des indications d'état audibles (indicateurs sonores) et visuelles (DEL) ainsi qu'un bouton de transfert, permettant de prendre les commandes et d'exécuter d'autres fonctions.

B1-2.2 Processeur

Le processeur reçoit la tension variable c.c. du ou des boîtiers de commande et la convertit en signaux électriques ou électroniques appropriés, puis les transmet au régulateur et à la boîte de vitesses au moment et selon la séquence voulus. Les informations concernant le type de commande d'accélérateur, la séquence accélération / embrayage, etc. sont toutes conservées dans la mémoire du processeur.

B1-2.3 Alimentation électrique

Aucun appareil électronique ne peut fonctionner sans alimentation électrique. Il est donc impératif de disposer d'une source d'électricité fiable et correctement chargée. Le processeur requiert une alimentation 12 ou 24 V c.c. La tension minimum à laquelle le processeur peut fonctionner est 8,00 V c.c. La tension maximum admissible est 30 V c.c. Le dépassement de ces limites n'endommagerait pas le processeur, mais le rendrait temporairement inopérant. L'alimentation électrique doit pouvoir fournir une intensité continue de 10 A à chaque processeur avec des pointes pouvant atteindre 20 A.

Tous les calculs de calibre de câbles doivent être basés sur un prélèvement de 10 A, avec une chute de tension de 10 % maximum.

B1-2.4 Câbles et faisceaux électriques

La fonction des câbles et faisceaux électriques est d'acheminer les informations électriques d'un point à un autre. Le système ZF Mathers est équipé de câbles et/ou faisceaux enfichables. Selon leur usage, ces faisceaux peuvent être dotés de connecteurs à l'une de leurs extrémités ou aux deux. Certains faisceaux sont utilisés pour l'interface des boîtiers de commande, l'alimentation c.c., le verrouillage de démarrage, la pression d'huile d'embrayage et le circuit d'état d'alarme externe. Un faisceau de communications série et/ou un faisceau de capteur de tachymètre peuvent également être utilisés.

B1-2.5 Câbles push-pull

La principale fonction d'un câble push-pull est de permettre que le mouvement à l'une de ses extrémités soit transmis à

l'autre avec un minimum de battement. Il y a deux câbles push-pull par processeur, l'un pour l'accélération, l'autre pour l'embrayage. Ces câbles sont mécaniquement connectés d'un côté aux barres transversales du processeur et de l'autre, aux leviers de commande d'accélérateur et de changement de vitesses.

Avant d'essayer de dépanner le système, obtenir le plus d'informations possible auprès du propriétaire ou de l'opérateur. Examiner le système en vue de réglages incorrects, de connexions desserrées, de dommages physiques ou de pénétration d'eau.

Prêter une attention particulière aux points suivants :

- Source d'alimentation c.c.
- Emplacement des composants
- État des composants
- Câbles et faisceaux d'interconnexion
- Branchements des câbles
- Broches des connecteurs
- Connexions mécaniques aux leviers de commandes d'accélérateur et de changement de vitesses
- Connexions mécaniques sur le processeur

B1-2.6 QUESTIONS CONCERNANT LE DÉPANNAGE

Avant même de saisir un outil ou de monter à bord du bateau, beaucoup de problèmes peuvent être résolus en posant les simples questions ci-dessous au client :

A) Le système est-il installé sur un bateau à un ou deux moteurs ?

- Si le système est installé sur un bateau à un seul moteur, cette question n'aura pas beaucoup de chances de permettre de déterminer la cause du problème.
- Si le système est installé sur un bateau à deux moteurs ou plus, la question suivante sera très utile :

1. Le problème ou le symptôme se produit-il à tribord, à bâbord ou des deux côtés ?

- Si le problème ou le symptôme ne se produit que d'un côté, 50 % des causes possibles sont dores et déjà éliminées. Par exemple, le symptôme ne se manifeste que du côté bâbord. Tous les composants du côté tribord ont été éliminés comme cause possible.

B) Quels sont les numéros de référence et de série du processeur?

Les numéros de référence et de série sont requis pour tout appel d'assistance technique à l'usine. Ces numéros fournissent au technicien des informations concernant les caractéristiques de fonctionnement du processeur. Ces numéros se trouvent sur le couvercle avant du processeur.

C) Combien de postes de commande à distance y a-t-il ?

- S'il n'y en a qu'un, cette question n'apportera pas beaucoup de réponses. Par contre, si plusieurs postes à distance sont utilisés, la commande doit être transférée d'un poste à un autre pour savoir si le problème est le même avec le second poste.
- Si un problème se présente sur plus d'un poste, il est probable que les boîtiers commande à distance ne sont pas en cause.
- Si le problème ne se présente que sur un poste à distance, il est probable que le boîtier de commande ou son faisceau est en faute.

D) Des signaux sonores sont-ils émis lorsque le problème se produit ?

Les signaux sonores sont conçus pour attirer l'attention de l'opérateur sur un éventuel problème.

Les signaux sonores de base suivants peuvent être émis sur tous les systèmes :

Bips lents répétitifs (voir la section B1-5.1.1, page B1-10)

Un bip long – trois bips courts (voir la section B1-5.1.2, page B1-11)

Tonalité continue (voir la section B1-5.1.3, page B1-14)

Tonalité continue de trois secondes (voir la section B1-5.1.4, page B1-14)

Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – bips répétitifs rapides (voir la section B1-5.1.6, page B1-15)

Tonalité continue de cinq secondes (voir la section B1-5.1.7, page B1-15).

Les signaux sonores suivants peuvent être émis sur tous les systèmes utilisant le servo 1 :

Un bip long – un bip court – bips répétitifs rapides (voir la section B1-5.2.9, page B1-16)

Un bip long – un bip court (voir la section B1-5.2.8, page B1-15)

Les signaux sonores suivants peuvent être émis sur tous les systèmes utilisant le servo 2 :

Un bip long – deux bips courts (voir la section B1-5.3.10, page B1-17)

Un bip long – deux bips courts – bips répétitifs rapides (voir la section B1-5.3.11, page B1-18)

E) Des messages d'erreur sont-ils affichés sur le panneau DEL du processeur ?

- Chaque tonalité déclenchée par un mauvais fonctionnement du système ou la détection d'un problème

est accompagnée d'un message d'erreur. Voir les descriptions des erreurs au Table B1-5:, Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande, page 9-25.

F) Quelle est l'indication fournie par la DEL rouge du boîtier de commande activé ?

Les DEL rouges fournissent quatre types d'indication :

Allumées fixement

Une DEL rouge allumée **fixement** indique que le poste est activé et en mode de fonctionnement normal.

Éteintes

Une DEL rouge **éteinte** indique que le poste n'est pas activé ou que le système n'est pas sous tension.

Clignotement lent

Un **clignotement lent** de la DEL rouge indique que le boîtier de commande est en mode d'accélération seulement (mode de préchauffage).

Clignotement rapide

Un **clignotement rapide** de la DEL rouge indique que le système est en mode de traîne.

G) Est-ce que quelque chose a changé sur le bateau juste avant que le problème se manifeste ou au moment où il s'est produit ?

Bien qu'elle soit souvent négligée, cette question devrait toujours être considérée. Des changements évidents, tels que des additions ou des modifications des équipements de bord électriques ou électroniques, peuvent modifier la charge électrique et donc l'alimentation du processeur.

Demander à l'opérateur si la machinerie du bateau a récemment fait l'objet de modifications ou d'entretiens. Ce qui est important pour le technicien peut passer inaperçu aux yeux du propriétaire ou de l'opérateur. Prenons par exemple une modification du circuit de carburant du bateau.

Se renseigner sur les changements qui, au premier abord, semblent n'avoir aucun rapport avec le système de commande. Un exemple vécu est celui d'un bateau qui avait récemment été repeint. Pour une raison quelconque, le peintre avait débranché un boîtier de commande et l'avait rebranché incorrectement.

Bien souvent, de simples questions permettent de résoudre un problème sans aucune autre intervention de la part du technicien. Prendre le temps de réfléchir à ces questions. Au bout du compte, cela permet de gagner beaucoup de temps et d'économiser beaucoup d'argent au client.

B1-3 DÉPANNAGE ET RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

Si un problème ne peut pas être résolu en posant les questions ci-dessus, une inspection minutieuse du système de commande peut s'avérer nécessaire. Même lorsqu'un problème a été identifié et corrigé, il est bon de toujours procéder à une inspection minutieuse de l'ensemble du système de commande lors de la visite d'un bateau.

Toujours s'assurer que le système est installé conformément aux instructions du manuel, en vérifiant les points suivants :

B1-3.1 Alimentation c.c.

A) Vérifier que le ou les processeurs sont raccordés à une batterie 12 ou 24 V c.c. correctement chargée et que le circuit est protégé par un disjoncteur de 10 ampères.

B) Pour assurer l'alimentation correcte des processeurs, il est recommandé d'utiliser un APS (sélecteur d'alimentation automatique). L'APS reçoit le courant de deux sources différentes. Il fournit automatiquement le courant de la source dont la tension est la plus élevée. Voir la Automatic Power Selector (APS) Model: 13505, page A-25.

B1-3.2 Emplacement des composants

B1-3.2.1 Boîtiers de commande

Il n'existe pratiquement aucune restriction concernant l'emplacement des boîtiers de commandes des séries 400 et MC2000, tant que leur dessous est protégé des éléments. Les boîtiers de commande série 500 doivent être montés sur une console et ceux de la série 700 sont totalement imperméables. Voir l'Annexe A - Fiche de référence pour les exigences d'installation des boîtiers de commande.

B1-3.2.2 Processeurs

En général, les processeurs sont installés dans la salle des machines, en veillant à maintenir une distance d'au moins 1,20 m des sources de chaleur intense, de radiofréquences ou de brouillage électromagnétique. Voir la section 3-17, page 3-1 pour les exigences d'installation.

B1-3.3 État des composants

B1-3.3.1 Boîtiers de commande

S'assurer de l'absence de corrosion causée par l'infiltration d'eau. Vérifier que tous les connecteurs sont solidement branchés sur la barrette de connexions. S'assurer que tous les fils sont correctement sertis et ne risquent pas de se débrancher.

B1-3.3.2 Processeurs

Regarder si les processeurs présentent des dommages apparents.

B1-3.4 Câbles et faisceaux d'interconnexion

A) S'assurer que toutes les connexions sont bien serrées et ne présentent ni corrosion, ni conducteurs effilochés.

B) Examiner les connecteurs de faisceau afin de voir si des broches sont tordues, des protections sont déchirées ou s'ils présentent des traces de corrosion.

La première étape de l'identification d'un problème du système de propulsion consiste à déterminer si le problème est interne ou externe au système de commande. Dans tous les cas, un mauvais fonctionnement du système de commande déclenche une alarme avertissant l'opérateur de la possibilité d'un problème. Cette alarme se présente sous la forme d'un signal sonore à tous les postes à distance. Ce signal est accompagné d'un message d'erreur affiché sur le processeur. En outre, dans bien des cas, le système de commande avertit l'opérateur lorsqu'un problème externe au système de commande se présente.

La liste ci-dessous est celle de composants internes et externes susceptibles d'être la cause d'un problème :

Composants internes	Composants externes
1) Processeur 2) Boîtier de commande 3) Câblage d'interconnexion (faisceaux) 4) Câble push-pull	1) Source d'alimentation c.c. 2) Moteur 3) Transmission/boîte de vitesses 4) Câble push-pull

Les pages qui suivent contiennent des instructions qui devraient permettre de déterminer la source des problèmes. Il n'est pas nécessaire d'inspecter d'autres composants du système que ceux mentionnés ci-dessus. Si le problème est causé par l'un des composants du système de commande, il suffit de remplacer ce composant. Si le problème est causé par l'un des composants externes, le remplacer, le réparer ou faire appel à un technicien qualifié.

B1-4 MENU DE DIAGNOSTIC DE DÉPANNAGE

Le processeur est doté d'un système de diagnostic intégré destiné à aider le technicien à déterminer la cause d'un problème. Les informations suivantes peuvent être affichées à tout moment :

- Tension de batteries appliquée
- Fréquence du signal du tachymètre
- A/N postes 1 à 5
- État du bouton de transfert des postes 1 à 5
- A/N retour du servo 2
- A/N retour du servo 1
- Niveau de révision du logiciel

Pour accéder à ces informations :

A) Localiser l'affichage DEL du processeur de bâbord ou tribord. Cet affichage montre le numéro de série du processeur, défilant de gauche à droite (voir la Figure 5-3:, page 5-1 du manuel principal) lorsque le programme est en mode de fonctionnement normal.

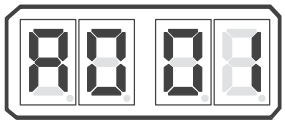


Figure B1-2: Affichage de la liste de codes de fonction

B) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas pour activer le menu Codes de fonction. Le code A0 01 s'affiche comme le montre la Figure B1-2:.

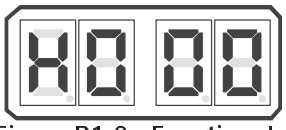


Figure B1-3: Fonction de dépannage de l'affichage

C) Appuyer de façon répétée sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que H000 s'affiche, comme le montre la Figure B1-3:.

D) Maintenir les boutons fléchés vers la gauche et la droite enfoncés simultanément jusqu'à ce que H0 se mette à clignoter. (Figure B1-4:) Relâcher les boutons et la tension de batteries appliquée s'affiche :

- La valeur, affichée en « temps réel » est la tension c.c. approximative fournie au processeur. La précision est de ± 0,50 V c.c. Voir la Figure B1-5:.

Function Code is Blinking

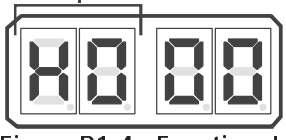


Figure B1-4: Fonction de dépannage de l'affichage clignotante

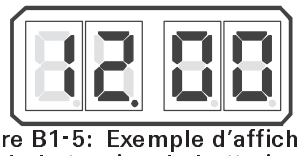


Figure B1-5: Exemple d'affichage de la tension de batteries appliquée

E) Outre la tension de batteries appliquées, les boutons fléchés vers le haut et vers le bas permettent de défiler pour afficher la fréquence du signal du capteur de tachymètre (Figure B1-6:) :

- La valeur indiquée est celle de la fréquence réelle du signal transmis par le capteur du tachymètre. Ce signal est utilisé avec les systèmes de synchronisation en « boucle ouverte » ou de traîne en « boucle fermée » (à venir).
- La position du levier de la boîte de commande aux postes 1, 2, 3, 4 et 5, et les signaux qui en résultent peuvent toujours être contrôlés Ceci, que le poste soit activé ou non. Noter le placement des points décimaux dans les exemples ci-dessous, qui montrent le levier de chacun des cinq postes en position de point mort/ralenti. Nous aborderons ce sujet en détails plus loin dans ce manuel.

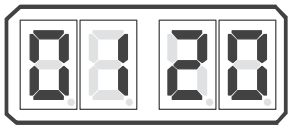


Figure B1-6: Exemple d'affichage de la fréquence du tachymètre

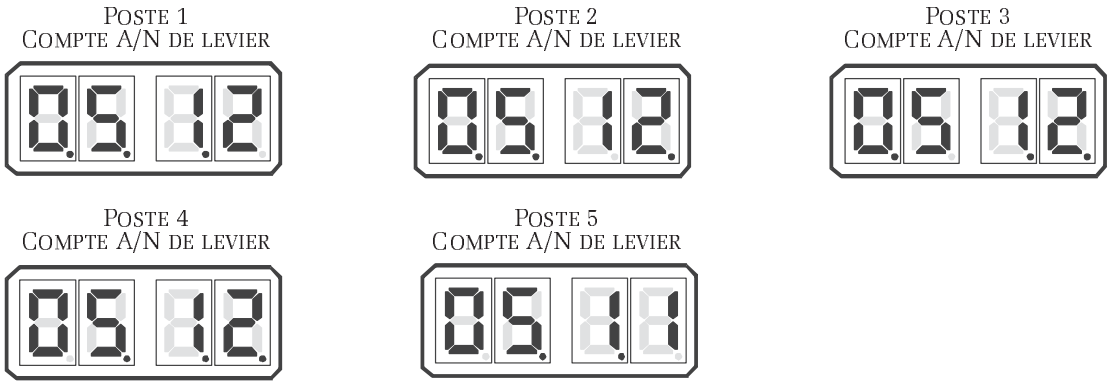


Figure B1-7: Exemple d'affichage de la position actuelle du levier des boîtiers de commande

F) L'état du bouton de chacun des postes de transfert peut être contrôlé au moyen du menu de diagnostic. A1 indique la fermeture du commutateur bouton de transfert enfoncé) et un 0, son ouverture. Nous aborderons également ce sujet en détails plus loin dans ce manuel.

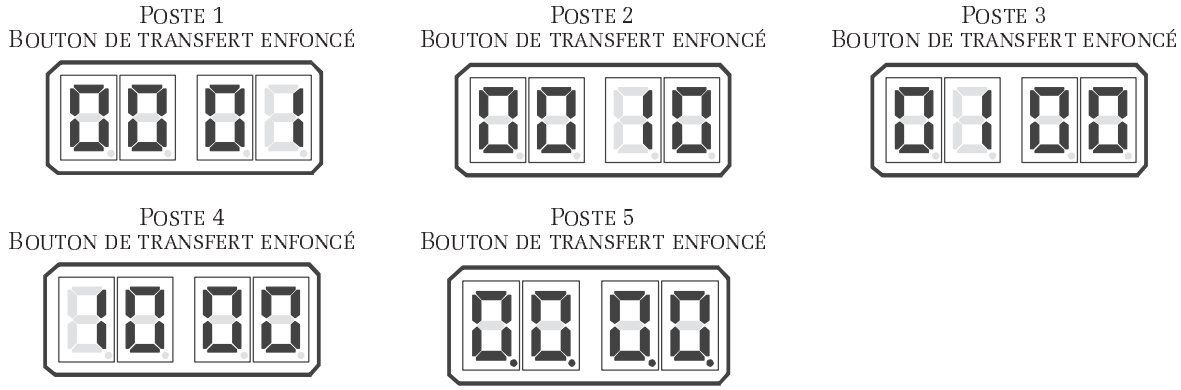


Figure B1-8: Exemple d'affichage de l'état du bouton de transfert des boîtiers de commande

G) Il suffit d'appuyer une fois de plus sur les boutons fléchés vers le haut et vers le bas pour afficher le niveau de révision actuel du logiciel. Cette fonction permettra d'obtenir de précieuses informations dans les années à venir. Il suffira de l'activer pour connaître les caractéristiques ou capacités d'un processeur donné.

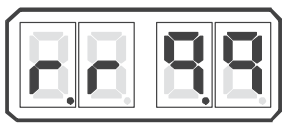


Figure B1-9: Exemple d'affichage du niveau de révision du logiciel

H) Appuyer de nouveau sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas (défilement) pour retourner à la tension de batteries appliquée. (Figure B1-5:)

I) Il y a deux façons de sortir du menu de diagnostic :

- Ne toucher aucun bouton pendant 5 minutes. Le menu se ferme automatiquement.
- Appuyer sur le bouton fléché vers la gauche jusqu'à ce que **H000** s'affiche. Il est maintenant possible de naviguer dans le menu de configuration.

B1-5 INDICATEURS SONORES DE DÉPANNAGE

Comme nous l'avons mentionné précédemment le boîtier de commande peut produire différentes tonalités lorsqu'une erreur se produit.

B1-5.1 Signaux sonores de base du système de commande

Ces signaux sont les suivants :

B1-5.1.1 Bips répétitifs lents

Figure B1-10: Bips répétitifs lents

Les bips répétitifs lents, également appelés « tonalité d'initialisation » retentissent normalement à la mise sous tension initiale du système de commande. Cette tonalité indique que tous les états ci-dessous existent :

- Le système vient d'être mis sous tension.
- Le programme logiciel est exécuté normalement.
- Le processeur met le moteur au ralenti.
- Le processeur met la boîte de vitesses au point mort.

Ce signal est totalement normal lorsque le processeur vient d'être mis sous tension et qu'aucun boîtier de commande n'est activé. Toutefois, il peut également être indicateur d'un problème si, au cours d'une opération normale, le moteur passe au ralenti, la boîte de vitesse se met au point mort, la DEL rouge du boîtier de commande s'éteint et un signal répétitif lent retentit à tous les postes à distance. Ceci indique que la tension d'alimentation du processeur est temporairement tombée au-dessous de 8 V c.c. puis retournée au niveau de fonctionnement normal. Ceci peut être causé par :

- Une mauvaise connexion du câble d'alimentation batteries.
- Une batterie déchargée ou défectueuse.
- Une baisse de tension due au débit du courant.

Pour déterminer la cause exacte de la baisse de tension, effectuer les vérifications suivantes :

A) Regarder si des messages d'erreur sont affichés au processeur. Le message d'erreur **57** peut être affiché, indiquant une tension insuffisante. Un ou plusieurs des messages d'erreur **43** à **54** peuvent également être affichés. L'affichage de ces messages est causé par une perte temporaire de la communication entre les deux processeurs. Noter que les messages d'erreur de sous-tension dépendent non seulement du nombre de volts, mais également de la durée de la baisse de tension. Il est possible qu'un message d'erreur ne s'affiche pas si la baisse de tension est de très courte durée. Toutefois, les symptômes décrits ci-dessus se produiront toujours.

B) Dans un cas comme dans l'autre, suivre la procédure indiquée dans le **Menu de diagnostic** (section B1-4, page B1-7), jusqu'à ce que la tension de batterie appliquée s'affiche. Noter la tension appliquée.

C) Passer aux batteries ou au panneau de distribution alimentant le processeur. À l'aide d'un voltmètre, mesurer la tension à cette source de courant. La tension de batterie doit être de plus de 12,4 volts pour les systèmes 12 V c.c. et de plus de 24,8 volts pour les systèmes 24 V c.c. Si ce n'est pas le cas, un entretien des batteries ou du système de charge est nécessaire.

D) Le différentiel de tension entre la source d'alimentation et le processeur ne doit pas être de plus de 1,2 volts pour les systèmes 12 V c.c. et de plus de 2,4 volts pour les systèmes 24 V c.c. S'il l'est, il existe une résistance entre la batterie et le processeur.

REMARQUE : SI UN APS EST UTILISÉ SUR LE CIRCUIT D'ALIMENTATION, TENIR COMPTE DE LA CHUTE DE TENSION DIRECTE DE 7,0 V DES DIODES. CECI FERAIT PASSER LE DIFFÉRENTIEL DE TENSION ADMISSIBLE ENTRE LA SOURCE D'ALIMENTATION ET LE PROCESSEUR DE 1,2 À 1,9 V C.C. SUR UN CIRCUIT 12 V C.C. ET DE 2,4 1A 3,1 VOLTS SUR UN CIRCUIT 24 V C.C.

E) Une haute résistance entraînant un différentiel de tension de 1,2 volt (systèmes 12 V c.c.) ou 24 volts (systèmes 24 V c.c.) ou plus, peut être due à la corrosion ou au ternissement des connexions, à l'encrassement ou à la piqûre des contacts ou à un cordon d'alimentation de calibre incorrect.

F) Un différentiel de tension est de moins de 1,2 volt (systèmes 12 V c.c.) ou 24 volts (systèmes 24 V c.c.), ce à quoi l'on doit normalement s'attendre, peut indiquer une mauvaise connexion entre la source d'alimentation et le processeur. Les vibrations du bateau en route peuvent causer l'ouverture intermittente du circuit. Vérifier toutes les connexions entre la source d'électricité et le processeur (boulons ou écrous desserrés, etc.).

B1-5.1.2 Un bip long – Trois bips courts

Figure B1-11: Un bip long – Trois bips courts

A) Ce signal indique un signal de commande invalide au poste activé.

B) Le processeur attend une tension c.c. représentative de la position actuelle de levier du boîtier de commande. Cette tension est appelée « **signal de commande** »). Si les boîtiers de commande fonctionnent normalement, le signal

de commande est d'environ 0,8 V c.c. en marche arrière toute et de 4,1 V c.c. en marche avant toute

Ce signal de commande est alors interprété par le processeur en tant que compte A/N. Nous parlerons plus en détails du compte A/N ultérieurement. Si la tension tombe au-dessous de 0,6 V c.c. ou dépasse 4,40 V c.c., le signal sonore est déclenché

Lorsque le signal retentit, le moteur passe au ralenti et la boîte de vitesses passe au point mort. Ces événements sont déclenchés par :

- Un circuit ouvert ou une haute résistance entre le boîtier de commande et le processeur.
- Un étalonnage incorrect du boîtier de commande
- Un boîtier de commande défectueux.
- Un convertisseur A/N défectueux.

La cause exacte du problème peut être déterminée comme suit :

A) Regarder si des messages d'erreur sont affichés au processeur. Il est très probable qu'un ou plusieurs des messages d'erreur **13** à **32** s'afficheront. Le numéro affiché est déterminé par le poste à distance affecté et selon que le signal de commande est excessif ou insuffisant.

B) Accéder au menu Diagnostics, comme indiqué à la section B1-4, page B1-7.

C) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas (défilement) jusqu'à ce que le poste à distance concerné soit affiché.

- Le poste à distance est identifié par la position des points décimaux.
- Pour le poste 1, le premier chiffre d'extrême droit n'est suivi d'aucun point décimal. Tous les autres chiffres sont suivis d'un point décimal.
- Si le chiffre d'extrême gauche n'est pas suivi d'un point décimal alors que les trois autres le sont, le poste concerné est le no. 4.

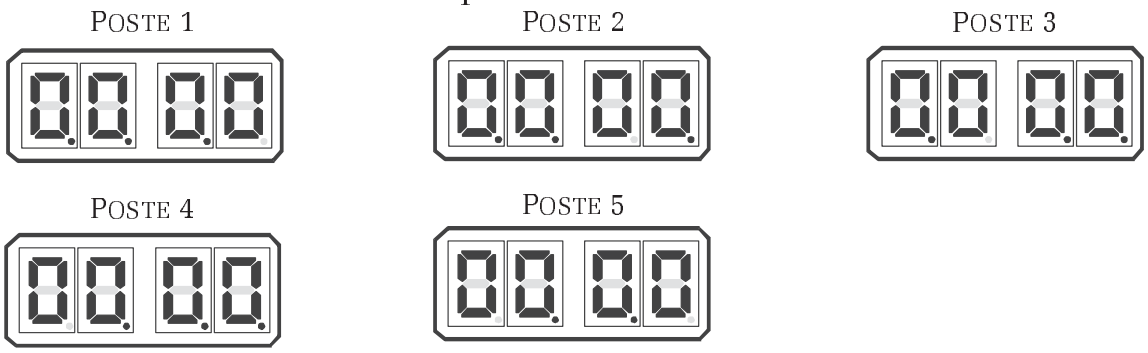
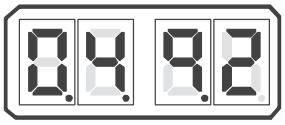


Figure B1-12: Exemples d'affichage de postes à distance

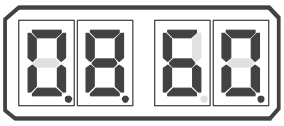
D) Dans les exemples de la Figure B1-12:, aucun boîtier de commande n'est relié à un poste à

distance. Lorsqu'un boîtier de commande est connecté, la valeur A/N (analogique/numérique) correspondant à la position actuelle du levier du poste de commande est indiquée, comme le montrent les exemples ci-dessous :

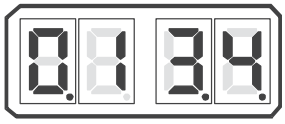
POSTE 1 (POINT MORT COMMANDÉ)



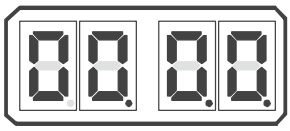
POSTE 2 (AVANT TOUTE COMMANDÉE)



POSTE 3 (ARRIÈRE TOUTE COMMANDÉE)



POSTE 4 (AUCUN BOÎTIER DE COMMANDE CONNECTÉ)



POSTE 5 (POINT MORT COMMANDÉ)

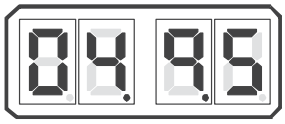


Figure B1-13: Exemples d'affichage de valeurs A/N des postes à distance

E) Une valeur A/N de 910 ou plus déclenchera un code d'erreur. Le code sera **13** à **22** (tension excessive au boîtier de commande no.), suivant le poste présentant la tension excessive.

- Si la valeur A/N est de plus 910 mais moins de 990, le problème peut être causé par :
  1. Un potentiomètre de boîtier de commande hors étalonnage.
  2. Un potentiomètre défectueux.

  Dans un cas comme dans l'autre, il est recommandé de remplacer le boîtier de commande.
- Si la valeur A/N est 995 ou plus, il est très probable que le potentiomètre n'est plus à la masse.
- Si un faisceau est utilisé, un cavalier est placé entre les broches 3 et 5 des boîtiers de commande de droite. Ce cavalier fournit une masse au potentiomètre.
- Si un faisceau est utilisé, un cavalier est placé entre les broches 3 et 7 des boîtiers de commande de gauche. Ce cavalier fournit une masse au potentiomètre.
- La mise à la masse des boîtiers de commande connectés directement au processeur se fait par le fil jaune (broche 5 à droite et broche 7 à gauche).

F) Si la valeur A/N est de 100 ou moins, l'un des codes d'erreur **23** à **32** (tension insuffisante au boîtier) s'affiche.

- Si la valeur A/N est de moins de 100 mais plus de 75, le problème peut être causé par :
  1. Un potentiomètre de boîtier de commande hors étalonnage.

2. Un potentiomètre défectueux.
3. Une haute résistance est présente à la broche 6 (fil vert) reliant le boîtier de commande au processeur.

- Si la valeur A/N est inférieure à 75 :
  1. Le fil de la broche 6 (fil vert) reliant le boîtier de commande au processeur, est ouvert.
  2. Le fil de la broche 7 (fil bleu) reliant le boîtier de commande droit au processeur, est ouvert.
  3. Le fil reliant la broche 5 (fil bleu) du boîtier de commande gauche à la broche 7 du processeur, est ouvert.

B1-5.1.3 Tonalité continue

Figure B1-14: Tonalité continue

Ce signal indique un problème dans le système de commande. Il est généralement accompagné d'un message d'erreur sur l'écran du processeur. Lorsque ce signal retentit, il est nécessaire de se référer à l'affichage du processeur pour diagnostiquer le problème plus précisément.

Le bouton de transfert est court-circuité – Le signal sonore cesse et un autre poste est activé.

Si le bouton de transfert est court-circuité pendant 12 secondes ou plus au cours du fonctionnement normal, une tonalité continue retentit à tous les postes à distance, tant que le bouton reste court-circuité. Toutes les commandes du système restent opérationnelles. Le transfert à un autre poste arrête le signal sonore. Le poste ne peut plus être activé tant que le problème n'a pas été corrigé.

B1-5.1.4 Tonalité continue de trois secondes

Figure B1-15: Tonalité de trois secondes

Ce signal peut indiquer un de trois problèmes :

Le bouton de transfert du boîtier de commande est bloqué.

Si le processeur du système est doté de l'option de mode de secours, ce signal indique une fermeture de commutateur exigeant la mise en mode de secours.

Si le processeur du système est doté de l'option vanne de commande de traîne à solénoïde intégré, ce signal indique une erreur de solénoïde de traîne. Observer le code d'erreur affiché.

B1-5.1.5 Tonalité continue de trois secondes, suivie de bips lents répétitifs

Figure B1-16: Tonalité de trois secondes, suivie de bips lents répétitifs

Ce signal indique un bouton de transfert court-circuité à la mise sous tension. Les commandes peuvent être prises à l'un quelconque des autres postes à distance, ce qui arrête les bips lents répétitifs.

B1-5.1.6 Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – Bips répétitifs rapides.

Figure B1-17: Tonalité de cinq secondes, silence de cinq secondes – Bips répétitifs rapides.

Perte de communication avec l'expanseur de poste (SE) ou l'actionneur de traîne (réf. 9001). Ce signal ne peut être arrêté que si tous les codes d'erreur (actifs et inactifs) ont été éliminés.

B1-5.1.7 Tonalité continue de cinq secondes

Figure B1-18: Tonalité continue de cinq secondes

Perte de communication série.

B1-5.2 Signaux sonores du servo 1 du système de commande

B1-5.2.8 Un bip long – Un bip court

Figure B1-19: Un bip long – Un bip court

Cette tonalité indique que le signal de retour, qui représente la position de la barrette du servo 1, est hors de la plage prévue.

Ce signal sonore est accompagné du message d'erreur **63** ou **64**.

- Si le code d'erreur **63** est affiché, le signal reçu du potentiomètre de retour est plus élevé que prévu. L'affichage de ce code est dû à l'une des trois raisons suivantes :
    1. Le fil orange (masse) reliant le potentiomètre et le connecteur ne fait pas contact ou présente une résistance élevée.
    2. Le potentiomètre est hors étalonnage.
    3. Le potentiomètre est défectueux.
- Si le code d'erreur **64** est affiché, le signal reçu du potentiomètre de retour est plus bas que prévu. L'affichage de ce code est dû à l'une des raisons suivantes :
    1. Le fil vert (signal) ou le fil orange (tension de référence) reliant le potentiomètre et le

connecteur ne fait pas contact ou présente une résistance élevée.

2. Le potentiomètre est hors étalonnage.
3. Le potentiomètre est défectueux.
4. Le circuit de commande est défectueux.

Le signal de retour du servo 1 est visible dans le menu Diagnostics. La valeur affichée dépend du sens de déplacement et de la longueur de la course du câble push-pull. En règle générale :

- Lorsque la valeur affichée est **1023** ou **0**, le problème se trouve entre le potentiomètre et le connecteur.
- Si la valeur affichée varie, le potentiomètre est défectueux.
- Lorsque la valeur est légèrement trop élevée ou insuffisante lorsque le câble est complètement étendu, le potentiomètre nécessite un étalonnage.

B1-5.2.9 Un bip long – Un bip court – Bips répétitifs rapides

Figure B1-20: Un bip long – Un bip court – Bips répétitifs rapides

Ce signal est également appelé **tonalité de blocage**. Lorsqu'il retentit, le servo 1 ne peut pas parvenir à la position commandée. Dans la plupart des cas, une **tonalité de blocage** peut être arrêtée en ramenant le levier du boîtier de commande au point où il se trouvait avant le déclenchement du signal.

Ce signal sonore est accompagné du message d'erreur **62**. Il est généralement déclenché par l'une des raisons suivantes :

- Levier de commande dur ou figé.
- Câble push-pull mal réglé.
- Câble push-pull défectueux.
- Tension de batterie insuffisante.
- Processeur défectueux

Pour détermine la cause des problèmes ci-dessus, procéder comme suit :

A) Déconnecter le ou les câbles push-pull du levier de commande.

B) Mettre le levier de boîtier de commande sur marche avant, marche arrière et le ramener au point mort.
   - Si le signal cesse, passer à l'étape C).
   - S'il persiste, passer à l'étape D).

C) Repositionner manuellement le levier de commande.
   - Si le levier est très dur, il doit être réparé.

- Si le sélecteur fonctionne librement, la course du câble push-pull est mal réglée et elle doit être rectifiée.

D) Si le signal n'a pas cessé à l'étape B), retirer le câble push-pull du processeur.

E) Actionner plusieurs fois le levier du boîtier de commande du point mort à la marche avant et la marche arrière..

- Si le signal sonore cesse, le câble push-pull est défectueux et doit être remplacé.
- Si le signal n'a pas cessé, vérifier la tension c.c. au processeur, dans le code de fonction **H0** du menu Diagnostics. Si la tension est correcte, remplacer le processeur.

B1-5.3 Signaux sonores du servo 2 du système de commande

B1-5.3.10 Un bip long – Deux bips courts

Figure B1-21: Un bip long – Deux bips courts

Cette tonalité indique que le signal de retour, qui représente la position de la barrette du servo 2, est hors de la plage prévue.

Ce signal sonore est accompagné du message d'erreur **66** ou **67**.

- Si le code d'erreur **66** est affiché, le signal reçu du potentiomètre de retour est plus élevé que prévu. L'affichage de ce code est dû à l'une des trois raisons suivantes :
  1. Le fil orange (masse) reliant le potentiomètre et le connecteur ne fait pas contact ou présente une résistance élevée.
  2. Le potentiomètre est hors étalonnage.
  3. Le potentiomètre est défectueux.
- Si le code d'erreur **67** est affiché, le signal reçu du potentiomètre de retour est plus bas que prévu. L'affichage de ce code est dû à l'une des raisons suivantes :
  1. Le fil vert (signal) ou le fil orange (tension de référence) reliant le potentiomètre et le connecteur ne fait pas contact ou présente une résistance élevée.
  2. Le potentiomètre est hors étalonnage.
  3. Le potentiomètre est défectueux.
  4. Le circuit de commande est défectueux.

Le signal de retour du servo 2 est visible dans le menu Diagnostics. La valeur affichée dépend du sens de déplacement et de la longueur de la course du câble push-pull. En règle générale :

- Lorsque la valeur affichée est **1023** ou **0**, le problème se trouve entre le potentiomètre et le connecteur.
- Si la valeur affichée varie, le potentiomètre est défectueux.
- Lorsque la valeur est légèrement trop élevée ou insuffisante lorsque le câble est complètement étendu, le potentiomètre nécessite un étalonnage.

B1-5.3.11 Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides

Figure B1-22: Un bip long, deux bips courts – Bips répétitifs rapides

Ce signal est également appelé **tonalité de blocage**. Lorsqu'il retentit, le servo 2 ne peut pas parvenir à la position commandée. Dans la plupart des cas, une **tonalité de blocage** peut être arrêtée en ramenant le levier du boîtier de commande au point où il se trouvait avant le déclenchement du signal.

Ce signal sonore est accompagné du message d'erreur **65**. Il est généralement déclenché par l'une des raisons suivantes :

- Levier de commande dur ou figé.
- Câble push-pull mal réglé.
- Câble push-pull défectueux.
- Tension de batterie insuffisante.
- Processeur défectueux

Pour détermine la cause des problèmes ci-dessus, procéder comme suit :

A) Allumer le processeur.
   - En l'absence de signal, passer à l'étape C)
   - Si le signal retentit, vérifier la tension c.c. au processeur, dans le code de fonction **H0** du menu Diagnostics. Si la tension est correcte, passer à l'étape B.

B) Déconnecter le ou les câbles push-pull du levier de commande.
   - Si la tonalité persiste après voir éteint et rallumé le processeur, remplacer ce dernier.
   - Si le signal cesse, passer à l'étape C)

C) Si le câble a été déconnecté, le reconnecter.

D) Appuyer sur le bouton de transfert tout en amenant le levier du boîtier de commande vers la marche avant.

E) Relâcher le bouton de transfert et continuer de déplacer le levier du boîtier de commande sur toute sa course.
   - Si le signal ne retentit pas jusqu'à ce que le levier du boîtier de commande soit proche de la position

pleins gaz, le code de fonction **E3** Accélération maximum, doit être ajusté.

- Si le signal retentit avant de parvenir à la position pleins gaz passer à l'étape F).

F) Déconnecter le ou les câbles push-pull du levier de commande.

G) Repositionner manuellement le levier de commande (ralenti à pleins gaz).

- Si le levier est très dur, il doit être réparé.
- S'il fonctionne librement, le câble push-pull est défectueux et doit être remplacé.

B1-5.4 DÉPANNAGE DE TRANSFERT DE POSTE

Pour transférer le contrôle d'un poste à un autre, les conditions suivantes doivent être remplies.

- Un « signal de commande » valide doit être transmis au poste de commande à activer.
- Le « signal de commande » doit indiquer que le ou les leviers du ou des boîtiers de commande sont en position point mort/ralenti.
- Le bouton de transfert doit être enfoncé pour faire passer le signal de « sélection de poste » de 5,00 à 0,00 V c.c.

Si, après avoir été commandé, le transfert d'un poste à un autre n'est pas exécuté, les articles requis pour réussir le transfert peuvent être testés comme suit :

B1-5.5 Signal de commande

- Le signal de commande est une tension c.c. qui varie en fonction de la position du levier du boîtier de commande.
- Le processeur fournit une tension de commande de 5,00 +/- 0,20 V c.c., appelée « tension de référence », à chacun des boîtiers de commande.
- Cette tension de référence est appliquée à un potentiomètre 5 K ohm du boîtier de commande.
- Le « curseur » du potentiomètre réduit cette tension de référence et la renvoie au processeur.
- La tension c.c. renvoyée par le potentiomètre est fonction de la position actuelle de levier du boîtier de commande.
- Lorsque le levier est en position arrière toute, une petite portion de la tension de référence et transmise par le potentiomètre et la tension est donc à son point le plus bas (environ 0,80 V c.c.).
- Lorsque le levier est en position avant toute, une plus grande portion de la tension de référence est transmise par le potentiomètre et la tension est donc à son point le plus élevé (environ 4,10 V c.c.).

B1-5.6 Comptes A/N

Tous les calculs du système de commande étant effectués numériquement, ces tensions c.c. sont exprimées et converties en forme numérique.

- La « tension de référence » (environ 5,00 V c.c.) qui détermine tous les signaux analogiques d'entrée est représentée par 1023 comptes A/N (analogique à numérique).
- Ceci peut permettre 1024 comptes si le 0 est inclus dans le compte.
- La tension de commande, lorsque le levier est en position de point mort/ralenti, est de 49 à 51 % de la tension de référence, mesurée au bornier du poste. La valeur lue par le processeur est inférieure de 2 % à la valeur réelle, soit 47 à 49 % des 1023 comptes A/N (485 à 505 A/N).

REMARQUE : LES VALEURS A/N INDIQUÉES POUR LA MARCHE AVANT TOUTE ET LA MARCHE ARRIÈRE TOUTE REPRÉSENTENT LE POINT OÙ L'ACCÉLÉRATION MAXIMUM EST ATTEINTE. LORSQUE LE LEVIER DU BOÎTIER DE COMMANDE EST À SON POINT PHYSIQUE MAXIMUM, LES COMPTES A/D SERONT PLUS ÉLEVÉS, MAIS NE POURRONT PAS DÉPASSER LES LIMITES DE PLAGE INDIQUÉES AU TABLE B1-1:, PAGE B1-21.

- Le signal de commande de marche avant toute est de 82 à 84 % de la tension de référence mesurée au bornier du poste. La valeur lue par le processeur est inférieure de 2 % à la valeur réelle, soit 80 à 82 % des 1023 comptes A/N (821 à 841 A/N).
- Le signal de commande de marche arrière toute est de 17 à 19 % de la tension de référence mesurée au bornier du poste. La valeur lue par le processeur est inférieure de 2 % à la valeur réelle, soit 15 à 17 % des 1023 comptes A/N (153 à 173 A/N).
- Le signal de commande étant basé sur un pourcentage de la tension de référence, la distance entre le poste de commande et le processeur n'a aucun effet sur le fonctionnement du système.
- La chute de tension causée par l'écoulement du courant, est la même pour les tensions de commande et de référence.
- Lorsqu'il est considéré comme un pourcentage, le rapport entre les tensions de référence et de commande reste le même, quelle que soit la distance. Voici deux exemples :

Exemple 1

Tension de référence 5,00 V c.c.1023 comptes A/N

Tension de commande 2,45 V c.c.501 comptes A/N

Exemple 2

Tension de référence 4,80 V c.c.1023 comptes A/N

Tension de commande 2,35 V c.c.501 comptes A/N

Comme le montrent les exemples, bien que les tensions de commande soient différentes dans les exemples 1 et 2, les comptes A/N sont identiques, du fait des différentes tensions de référence. Ceci entraînerait une commande de

signaux (embrayage et accélération) identiques par le processeur.

A) Le compte A/N pour un boîtier de commande particulier peut être affiché sur le processeur en suivant la procédure de la section B1-5.6, page B1-20.

B) Une fois parvenu au poste à distance correct, vérifier que le compte A/N affiché représente la position de point mort/ralenti (485 à 505 comptes A/N). La commande ne sera acceptée que si le levier du poste de commande est en position point mort/ralenti.

Le tableau ci-après montre le compte A/N correct pour diverses positions du levier de boîtier de commande.

Table B1-1: Compte A/N de levier de boîtier de commande

Position du levier de boîtier de commande	Compte A/N
Levier au-dessous de la limite inférieure	100
Arrière toute	153 - 173
Point mort/ralenti	485 - 505
Point de passage en marche avant	537
Avant toute	821 - 841
Levier au-dessus de la limite supérieure	910

B1-5.7 Sélection de poste à distance

La seconde chose nécessaire pour l'activation d'un poste est la « sélection de poste » ou l'enfoncement du bouton de transfert.

- Le bouton de transfert peut être testé en accédant au code de menu Diagnostics **H0**.

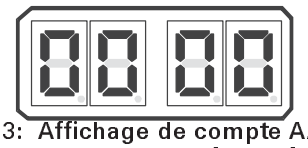


Figure B1-23: Affichage de compte A/N de poste avec bouton de transfert enfoncé

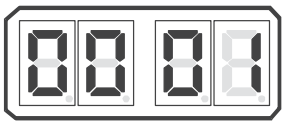


Figure B1-24: Exemple d'affichage de compte A/N avec bouton de transfert enfoncé, postes 1 à 4

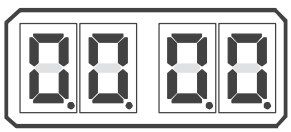


Figure B1-25: Affichage de compte A/N avec bouton de transfert enfoncé, poste 5

A) Appuyer sur le bouton fléché vers le haut ou vers le bas (défilement) jusqu'à ce que quatre zéros, sans point décimal, soient affichés, comme il est illustré à la Figure B1-23:.

B) En ce qui concerne les postes 1 à 4, lorsque le bouton de transfert est enfoncé, le **0** qui représente ce poste est remplacé par un **1**, comme le montre la Figure B1-24:. Pour le poste 5, lorsque le bouton de transfert est enfoncé, les quatre points décimaux s'illuminent, comme il est illustré à la Figure B1-25:

- Lorsqu'un poste ne peut pas être activé, les signaux de sélection de poste et de commande sont la première chose à examiner. Si le signal de commande est hors plage ou le sélecteur de poste inopérant, la commande de ce poste ne sera pas acceptée.

B1-6 DÉPANNAGE BOUTON DE TRANSFERT BLOQUÉ

Le bouton de transfert est un interrupteur à rappel normalement ouvert. Cet interrupteur ne doit être fermé que lorsqu'il est enfoncé pour activer le poste ou lors de l'accès à ou de la sortie de diverses autres fonctions. Si le bouton de transfert se bloque en position fermée :

- Il doit être resté fermé pendant au moins 15 secondes.
- L'accélérateur et l'embrayage ne sont pas affectés.
- Une tonalité continue retentit à tous les postes à distance, jusqu'à ce que le bouton soit débloqué ou qu'un autre poste soit activé.

Si le bouton de transfert d'un boîtier de commande non activé est bloqué :

- Si les leviers du boîtier de commande sont en position de point mort/ralenti, une tonalité continue retentit à tous les postes à distance.
- Si les leviers de boîtier de commande sont hors de la position de point mort/ralenti, une tonalité de trois (3) secondes retentit à tous les postes à distance.
- Suivant le poste concerné, un code d'erreur **33** à **42** s'affiche au processeur.
- L'un des autres postes à distance peut être activé.
- Après une (1) seconde, le poste dont le bouton est bloqué peut être réactivé, à condition que le problème ait été corrigé, en appuyant sur le bouton de transfert.

Pour savoir si un bouton de transfert est bloqué, il suffit d'accéder à l'état de sélection de poste (**1** ou **0**) , comme il est indiqué à la section B1-5.6, page B1-20.

- Suivant le poste concerné, un code d'erreur **33** à **42** s'affiche au processeur.

B1-7 CODES D'ERREUR

Comme nous l'avons vu précédemment, en cas de problème du système de commande, le processeur peut fournir plusieurs messages d'erreur pour aider à en déterminer la cause. Les tableaux ci-dessous présentent les codes d'erreur, accompagnés d'une brève description.

B1-7.1 Codes d'erreurs du système de commande de base

Table B1-2: Codes d'erreurs du système de commande de base

Numéro d'erreur	Titre	Description
13	Poste 1 Dépassement limite supérieure	Poste 1 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
14	Poste 2 Dépassement limite supérieure	Poste 2 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
15	Poste 3 Dépassement limite supérieure	Poste 3 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
16	Poste 4 Dépassement limite supérieure	Poste 4 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
17	Poste 5 Dépassement limite supérieure	Poste 5 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
18	Poste 6 Dépassement limite supérieure	Poste 6 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
19	Poste 7 Dépassement limite supérieure	Poste 7 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
20	Poste 8 Dépassement limite supérieure	Poste 8 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
21	Poste 9 Dépassement limite supérieure	Poste 9 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
22	Poste 10 Dépassement limite supérieure	Poste 10 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop élevé.
23	Poste 1 Dépassement limite inférieure	Poste 1 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
24	Poste 2 Dépassement limite inférieure	Poste 2 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
25	Poste 3 Dépassement limite inférieure	Poste 3 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
26	Poste 4 Dépassement limite inférieure	Poste 4 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
27	Poste 5 Dépassement limite inférieure	Poste 5 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
28	Poste 6 Dépassement limite inférieure	Poste 6 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
29	Poste 7 Dépassement limite inférieure	Poste 7 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
30	Poste 8 Dépassement limite inférieure	Poste 8 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
31	Poste 9 Dépassement limite inférieure	Poste 9 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
32	Poste 10 Dépassement limite inférieure	Poste 10 - La position du levier de commande est hors plage. Le signal d'entrée est trop faible.
33	Poste 1 Bouton bloqué fermé	Poste 1- Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
34	Poste 2 Bouton bloqué fermé	Poste 2 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.

Table B1-2: Codes d'erreurs du système de commande de base

Numéro d'erreur	Titre	Description
35	Poste 3 Bouton bloqué fermé	Poste 3 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
36	Poste 4 Bouton bloqué fermé	Poste 4 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
37	Poste 5 Bouton bloqué fermé	Poste 5 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
38	Poste 6 Bouton bloqué fermé	Poste 6 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
39	Poste 7 Bouton bloqué fermé	Poste 7 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
40	Poste 8 Bouton bloqué fermé	Poste 8 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
41	Poste 9 Bouton bloqué fermé	Poste 9 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
42	Poste 10 Bouton bloqué fermé	Poste 10 - Le bouton de transfert du boîtier de commande est resté enfoncé trop longtemps ou a été enfoncé depuis la mise sous tension.
43	Communication réseau Erreur de bourrage	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est du type bourrage.
44	Communication réseau Erreur de forme	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est du type forme.
45	Communication réseau Erreur d'acquittement	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est du type acquittement.
46	Communication réseau Erreur de bit 1	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est une erreur de bit 1.
47	Communication réseau Erreur de bit 0	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est une erreur de bit 0.
48	Communication réseau Erreur de CRC	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est du type CRC.
49	Communication réseau Erreur de bus	Le protocole de Control-Area-Network a détecté une erreur de communication avec d'autres appareils du réseau. Cette erreur est une erreur de bus. Le recouvrement à la suite de cette erreur n'est possible qu'en éteignant et en rallumant le processeur.
50	Erreur de temporisation de communication Système 1	Durée excessive de communication avec le système sans message de rafraîchissement.
51	Erreur de temporisation de communication Système 2	Durée excessive de communication avec le système sans message de rafraîchissement.
52	Erreur de temporisation de communication Système 3	Durée excessive de communication avec le système sans message de rafraîchissement.
53	Erreur de temporisation de communication Système 4	Durée excessive de communication avec le système sans message de rafraîchissement.
54	Erreur de temporisation de communication Système 5	Durée excessive de communication avec le système sans message de rafraîchissement.
55	Erreur de communication SE	Durée excessive de communication avec l'expanseur de poste sans message de rafraîchissement.
56	Erreur de surtension batterie	La tension de batterie appliquée est de 30 V c.c. ou plus pendant au moins deux secondes.
57	Erreur de sous-tension batterie	La tension de batterie appliquée est de 10 V c.c. ou moins pendant au moins deux secondes.
58	Réinitialisation déclenchée par le watchdog du logiciel	Le système a été réinitialisé inopinément à la suite d'un problème de logiciel/matériel.
59	Réinitialisation due à un problème de logiciel	Le système a été réinitialisé inopinément à la suite d'un problème de logiciel.
60	Réinitialisation déclenchée par le watchdog du matériel de traitement	Le système a été réinitialisé inopinément à la suite d'un problème de logiciel/matériel.
61	Watchdog d'oscillateur	Problème inopiné de l'oscillateur du système.

B1-7.2 Codes d'erreur du servo 1

Table B1-3: Codes d'erreur du servo 1

Numéro d'erreur	Titre	Description
62	Blocage servo 1	Le servo 1 ne peut pas parvenir à la position commandée.
63	Retour servo 1 excessif	La tension de retour du servo 1 dépasse la limite admissible.
64	Retour servo 1 insuffisant	La tension de retour du servo 1 est inférieure à la limite admissible.

B1-7.3 Codes d'erreur du servo 2

Table B1-4: Codes d'erreur du servo 2

Numéro d'erreur	Titre	Description
65	Blocage servo 2	Le servo 2 ne peut pas parvenir à la position commandée.
66	Retour servo 2 excessif	La tension de retour du servo 2 dépasse la limite admissible.
67	Retour servo 2 insuffisant	La tension de retour du servo 2 est inférieure à la limite admissible.

B1-8 CAUSES DES PROBLÈMES ET SOLUTIONS

Le tableau ci-après donne la liste des divers codes d'erreur, accompagnés des causes possibles et solutions. Les codes d'erreur affichés du côté bâbord de l'affichage DEL du processeur sont des erreurs se produisant à bâbord, et vice versa. Bien qu'elles soient les plus probables, les causes et solutions présentées ne sont pas les seules possibles pour les codes d'erreur listés.

B1-8.1 Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
13	a. Boîtier de commande du poste 1 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 1. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
14	a. Boîtier de commande du poste 2 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 2. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
15	a. Boîtier de commande du poste 3 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 3. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
16	a. Boîtier de commande du poste 4 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 4. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
17	a. Boîtier de commande du poste 5 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 5. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
18	a. Boîtier de commande du poste 6 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 6. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
19	a. Boîtier de commande du poste 7 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 7. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
20	a. Boîtier de commande du poste 8 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 8. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
21	a. Boîtier de commande du poste 9 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 9. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
22	a. Boîtier de commande du poste 10 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 5 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Le cavalier du boîtier de commande (broches 3 à 5 ou 7) est manquant.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 10. b. Vérifier que le conducteur rouge est correctement serti sur la broche 5 des deux connecteurs. c. Installer un cavalier sur les broches 3 à 5 du côté droit, et sur les broches 3 à 7 du côté gauche des boîtiers de commande.
23	a. Boîtier de commande du poste 1défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 1. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
24	a. Boîtier de commande du poste 2 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 2. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
25	a. Boîtier de commande du poste 3 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 3. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
26	a. Boîtier de commande du poste 4 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 4. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
27	a. Boîtier de commande du poste 5 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 5. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
28	a. Boîtier de commande du poste 6 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 6. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
29	a. Boîtier de commande du poste 7 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 7. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
30	a. Boîtier de commande du poste 8 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 8. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
31	a. Boîtier de commande du poste 9 défectueux. b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande. c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 9. b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité. c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
32	a. Boîtier de commande du poste 10 défectueux.	a. Remplacer le boîtier de commande du poste 10.
	b. Pas de continuité entre la broche 6 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	b. Vérifier que le conducteur vert est correctement serti sur la broche 6 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
	c. Pas de continuité entre la broche 7 des connecteurs du faisceau de boîtier de commande.	c. Vérifier que le conducteur bleu est correctement serti sur la broche 7 des deux connecteurs et qu'il y a continuité.
33	a. Le bouton de transfert du poste 1 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 1 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. En outre, vérifier que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
34	a. Le bouton de transfert du poste 2 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 2 défectueux	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
35	a. Le bouton de transfert du poste 3 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 3 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
36	a. Le bouton de transfert du poste 4 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 4 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 à ses deux extrémités et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
37	a. Le bouton de transfert du poste 5 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 5 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
38	a. Le bouton de transfert du poste 6 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 6 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
39	a. Le bouton de transfert du poste 7 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 7 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
40	a. Le bouton de transfert du poste 8 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 8 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
41	a. Le bouton de transfert du poste 9 a été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 9 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
42	a. Le bouton de transfert du poste 10 à été maintenu enfoncé pendant 15 secondes ou plus.	a. Effacer le code d'erreur de la mémoire.
	b. Bouton de transfert du boîtier de commande du poste 10 défectueux.	b. Remplacer le boîtier de commande.
	c. Faisceau du boîtier de commande incorrectement branché.	c. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 et que le fil rouge est serti sur la broche 5, aux deux extrémités du faisceau.
	d. Câble de raccordement du boîtier de commande incorrectement branché.	d. S'assurer que le conducteur orange est serti sur la broche 4 du connecteur et connecté sur la broche 4 du bornier du boîtier de commande. S'assurer que le conducteur rouge est serti sur la broche 5 du connecteur et connecté sur la broche 3 du bornier du boîtier de commande.
43	a. La longueur du faisceau série dépasse 37 m (120 pi).	a. Changer l'emplacement du ou des processeurs, de façon à ce que le faisceau série mesure moins de 37 m (120 pi).
	b. Le processeur est défectueux.	b. Remplacer le processeur.
	c. Le blindage du faisceau série n'est pas correctement connecté.	c. S'assurer que le blindage est connecté, d'un côté seulement.
44	a. La longueur du faisceau série dépasse 37 m (120 pi).	a. Changer l'emplacement du ou des processeurs, de façon à ce que le faisceau série mesure moins de 37 m (120 pi).
	b. Le processeur est défectueux.	b. Remplacer le processeur.
	c. Le blindage du faisceau série n'est pas correctement connecté.	c. S'assurer que le blindage est connecté, d'un côté seulement.
45	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur un ou plusieurs processeurs.	a. S'assurer que le faisceau série est correctement branché sur tous les processeurs.
	b. Faisceau série incorrectement câblé.	b. Voir le brochage du connecteur série, à la section X, ou remplacer le faisceau.
	c. Perte d'alimentation de l'un des processeurs.	c. Rétablir l'alimentation du processeur.
46	a. La longueur du faisceau série dépasse 37 m (120 pi).	a. Changer l'emplacement du ou des processeurs, de façon à ce que le faisceau série mesure moins de 37 m (120 pi).
	b. Le processeur est défectueux.	b. Remplacer le processeur.
	c. Le blindage du faisceau série n'est pas correctement connecté.	c. S'assurer que le blindage est connecté, d'un côté seulement.
47	a. La longueur du faisceau série dépasse 37 m (120 pi).	a. Changer l'emplacement du ou des processeurs, de façon à ce que le faisceau série mesure moins de 37 m (120 pi).
	b. Le processeur est défectueux.	b. Remplacer le processeur.
	c. Le blindage du faisceau série n'est pas correctement connecté.	c. S'assurer que le blindage est connecté, d'un côté seulement.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
48	a. La longueur du faisceau série dépasse 37 m (120 pi).	a. Changer l'emplacement du ou des processeurs, de façon à ce que le faisceau série mesure moins de 37 m (120 pi).
	b. Le processeur est défectueux.	b. Remplacer le processeur.
	c. Le blindage du faisceau série n'est pas correctement connecté.	c. S'assurer que le blindage est connecté, d'un côté seulement.
49	a. La longueur du faisceau série dépasse 37 m (120 pi).	a. Changer l'emplacement du ou des processeurs, de façon à ce que le faisceau série mesure moins de 37 m (120 pi).
	b. Le processeur est défectueux.	b. Remplacer le processeur.
	c. Le blindage du faisceau série n'est pas correctement connecté.	c. S'assurer que le blindage est connecté, d'un côté seulement.
50	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur le processeur 1.	a. Connecter le faisceau série sur le processeur 1.
	b. Aucun processeur n'a été identifié comme étant le no. 1.	b. Identifier l'un des processeurs en tant que no 1, au moyen de la fonction A0.
	c. Perte d'alimentation de processeur 1.	c. Rétablir l'alimentation du processeur 1.
51	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur le processeur 2.	a. Connecter le faisceau série sur le processeur 2.
	b. Aucun processeur n'a été identifié comme étant le no 2.	b. Identifier l'un des processeurs en tant que no. 2, au moyen de la fonction A0.
	c. Perte d'alimentation de processeur 2.	c. Rétablir l'alimentation du processeur 2.
52	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur le processeur 3.	a. Connecter le faisceau série sur le processeur 3.
	b. Aucun processeur n'a été identifié comme étant le no. 3.	b. Identifier l'un des processeurs en tant que no. 3, au moyen de la fonction A0.
	c. Perte d'alimentation de processeur 3.	c. Rétablir l'alimentation du processeur 3.
53	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur le processeur 4.	a. Connecter le faisceau série sur le processeur 4.
	b. Aucun processeur n'a été identifié comme étant le no. 4.	b. Identifier l'un des processeurs en tant que no. 4, au moyen de la fonction A0.
	c. Perte d'alimentation de processeur 4.	c. Rétablir l'alimentation du processeur 4.
54	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur le processeur 5.	a. Connecter le faisceau série sur le processeur 5.
	b. Aucun processeur n'a été identifié comme étant le no. 5.	b. Identifier l'un des processeurs en tant que no. 5, au moyen de la fonction A0.
	c. Perte d'alimentation de processeur 5.	c. Rétablir l'alimentation du processeur 5.
55	a. Le faisceau série n'est pas connecté sur le SE.	a. Connecter le faisceau série sur le SE.
	b. Le faisceau série n'est pas connecté sur le processeur rapportant le défaut.	b. Connecter le faisceau série sur le processeur rapportant le défaut.
	c. Pas d'alimentation au SE.	c. Mettre le SE sous tension.
56	a. Charge de batterie excessive.	a. Réparer ou remplacer le système de charge.
	b. Connexion desserrée à la batterie pendant la charge.	b. Nettoyer les bornes et cosses de batterie.
57	a. La batterie ne prend pas la charge et elle est défectueuse.	a. Remplacer la batterie.
	b. La batterie n'est pas correctement chargée.	b. Réparer ou remplacer le système de charge.
	c. Résistance élevée entre la batterie et le processeur.	c. Localiser le problème de résistance et le corriger selon le besoin.
58	a. Interférence extérieure, telle que la foudre.	a. Si, après que le message d'erreur a été affiché une fois, le problème a pu être corrigé, aucune action supplémentaire n'est nécessaire pour l'instant. Si le problème ne peut pas être corrigé, remplacer le processeur.
	b. Défaillance d'un composant.	b. Remplacer le processeur.

Table B1-5: Causes et solutions de base probables pour les problèmes de système de commande

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
59	a. Interférence extérieure, telle que la foudre.	a. Si, après que le message d'erreur a été affiché une fois, le problème a pu être corrigé, aucune action supplémentaire n'est nécessaire pour l'instant. Si le problème ne peut pas être corrigé, remplacer le processeur.
	b. Défaillance d'un composant.	b. Remplacer le processeur.
60	a. Interférence extérieure, telle que la foudre.	a. Si, après que le message d'erreur a été affiché une fois, le problème a pu être corrigé, aucune action supplémentaire n'est nécessaire pour l'instant. Si le problème ne peut pas être corrigé, remplacer le processeur.
	b. Défaillance d'un composant.	b. Remplacer le processeur.
61	a. Interférence extérieure, telle que la foudre.	a. Si, après que le message d'erreur a été affiché une fois, le problème a pu être corrigé, aucune action supplémentaire n'est nécessaire pour l'instant. Si le problème ne peut pas être corrigé, remplacer le processeur.
	b. Défaillance d'un composant.	b. Remplacer le processeur.

B1-8.2 Causes et solutions probables pour les problèmes de servo d'embrayage 1

Table B1-6: Causes et solutions probables pour les problèmes de servo d'embrayage 1

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
62	a. Course excessive du câble push-pull d'embrayage.	a. Corriger le code de fonction C6 et/ou C7.
	b. La traction sur le câble push-pull est supérieure à 18 kg (40 lb).	b. Contacter un spécialiste des transmissions marine pour déterminer la cause de l'excédent de charge.
	c. Câble push-pull défectueux.	c. Remplacer le câble push-pull.
	d. Le Servo d'embrayage 1 du processeur est défectueux.	d. Remplacer le processeur.
	e. Tension de batterie insuffisante.	e. Charger, réparer ou remplacer la batterie, le système de charge ou le système de distribution.
63	a. Potentiomètre de retour du servo d'embrayage hors étalonnage.	a. Remplacer le processeur ou étalonner le potentiomètre.
	b. Potentiomètre de retour du servo d'embrayage défectueux.	b. Remplacer le processeur ou le potentiomètre.
	c. Carte imprimée de processeur défectueuse.	c. Remplacer le processeur ou la carte imprimée.
64	a. Potentiomètre de retour du servo d'embrayage hors étalonnage.	a. Remplacer le processeur ou étalonner le potentiomètre.
	b. Potentiomètre de retour du servo déconnecté de la carte imprimée.	b. Brancher le potentiomètre de retour du servo sur la carte imprimée.
	c. Potentiomètre de retour du servo d'embrayage défectueux.	c. Remplacer le processeur ou le potentiomètre de retour.
	d. Carte imprimée de processeur défectueuse.	d. Remplacer le processeur ou la carte imprimée.

B1-8.3 Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage 2

Table B1-7: Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage 2

Numéro d'erreur	Causes	Solutions
65	a. Course excessive du câble push-pull d'accélérateur.	a. Corriger le code de fonction E2 ou E3.
	b. La traction sur le câble push-pull est supérieure à 18 kg (40 lb).	b. Contacter un technicien marine certifié pour déterminer la cause de l'excédent de charge.
	c. Câble push-pull défectueux.	c. Remplacer le câble push-pull.
	d. Le servo d'accélérateur 2 du processeur est défectueux.	d. Remplacer le processeur.
	e. Tension de batterie insuffisante.	e. Charger, réparer ou remplacer la batterie, le système de charge ou le système de distribution.
66	a. Potentiomètre de retour du servo d'accélérateur hors étalonnage.	a. Remplacer le processeur ou étalonner le potentiomètre.
	b. Potentiomètre de retour du servo d'accélérateur défectueux.	b. Remplacer le processeur ou le potentiomètre.
	c. Carte imprimée de processeur défectueuse.	c. Remplacer le processeur ou la carte imprimée.
67	a. Potentiomètre de retour du servo d'accélérateur hors étalonnage.	a. Remplacer le processeur ou étalonner le potentiomètre.
	b. Potentiomètre de retour du servo d'accélérateur déconnecté de la carte imprimée.	b. Brancher le potentiomètre de retour du servo sur la carte imprimée.
	c. Potentiomètre de retour du servo d'accélérateur défectueux.	c. Remplacer le processeur ou le potentiomètre de retour.
	d. Carte imprimée de processeur défectueuse.	d. Remplacer le processeur ou la carte imprimée.

B1-9 PROBLÈMES SANS CODES D'ERREUR

Certains problèmes, autres que ceux décrits ci-dessus, peuvent ne pas causer l'affichage de messages d'erreur. Les exemples ci-dessous décrivent des cas où le processeur peut ne pas détecter un défaut, bien que le système ne fonctionne pas tout à fait correctement :

B1-9.1 Codes d'erreurs de base du système de commande, sans codes d'erreur

A) **SYMPTÔME :** Aucune tonalité à l'un des postes de commande lors de la mise sous tension initiale du processeur. Toutes les autres fonctions opèrent normalement.

Cause	Mesure corrective
a. Faisceau/câble ou connecteur de raccordement incorrectement câblé.	a. Vérifier que le fil noir est correctement branché sur la broche 1 du boîtier de commande et la broche 8 au processeur.
b. Bouton de transfert du module sonore du boîtier commande défectueux.	b. Mesurer la tension c.a. aux broches 1 et 3 du boîtier de commande. Si la tension est de 20 à 25 V c.a., remplacer le boîtier de commande.

B) **SYMPTÔME :** La DEL rouge du boîtier de commande ne s'allume pas lorsque le poste est activé, mais autrement fonctionne correctement.

Cause	Mesure corrective
a. Faisceau/câble ou connecteur de raccordement incorrectement câblé.	a. Vérifier que le fil marron est correctement branché sur la broche 2 du boîtier de commande et la broche 2 au processeur.
b. La DEL rouge du boîtier de commande ou le circuit est ouvert.	b. Mesurer la tension c.c. aux broches 2 et 3 du boîtier de commande. En fonctionnement normal, elle doit être d'environ 2,20 V c.c. lorsque la DEL rouge est allumée. Si la tension mesurée est de 4,00 V c.c., la DEL ou son circuit est ouvert. Remplacer le boîtier de commande.

C) **SYMPTÔME :** Lorsque le processeur est mis sous tension, aucun signal ne retentit aux postes à distance, la DEL rouge des boîtiers ne s'allume pas lorsque le bouton de transfert est enfoncé et l'affichage du processeur reste éteint.

Cause	Mesure corrective
a. Pas d'alimentation au processeur.	a. Débrancher le faisceau d'alimentation du processeur. Mesurer la tension c.c. aux broches 10 (+) et 11 (-) du connecteur de faisceau. En l'absence d'une tension de 12 ou 24 V c.c., vérifier les disjoncteurs, commutateurs et câbles du circuit d'alimentation du processeur. Corriger le problème d'alimentation selon le besoin.
b. Polarité de batterie inversée au processeur.	b. Débrancher le faisceau d'alimentation du processeur. Placer la sonde rouge d'un voltmètre sur la broche 10 et la sonde noire sur la broche 11 du connecteur de faisceau. Si le voltmètre indique une tension négative, inverser les fils.
c. Processeur défectueux.	c. Si les causes a. et b. n'étaient pas à l'origine du problème, remplacer le processeur.

D) **SYMPTÔME :** Le moteur commence à tourner au démarrage, puis cale. Un bip répétitif lent retentit à tous les postes à distance.

Cause	Mesure corrective
a. La tension d'alimentation du processeur est tombée trop bas du fait du prélèvement de courant du démarreur.	a. Alimenter le processeur avec une batterie autre que celle utilisée pour le démarreur ou utiliser un APS (sélecteur d'alimentation automatique).
b. La charge de batterie est trop faible.	b. Recharger/remplacer la batterie ou utiliser un sélecteur d'alimentation automatique.

E) **SYMPTÔME :** La synchronisation active est inopérante.

Cause	Mesure corrective
a. Pas de signal de capteur de tachymètre au processeur de bâbord ou tribord.	a. La fréquence du capteur du tachymètre peut être observée sur l'affichage du processeur en accédant au menu Diagnostics H0. Si aucune tension n'est affichée, vérifier le capteur de tachymètre et son câblage.
b. Perte de communication série entre les processeurs.	b. Si la synchronisation active est inopérante du fait de la perte de la communication série, l'un ou plusieurs des codes d'erreur suivants s'affichent.
c. Les numéros d'identification des processeurs n'ont pas été définis correctement.	c. Tous les processeurs doivent avoir un numéro d'identification propre, défini au moyen de la fonction de code A0. Voir la section 5-5.1.1, page 5-6.
d. Le nombre de moteurs correct n'a pas été entré.	d. Le même nombre de moteurs doit être programmé sur tous les processeurs, au moyen du code de fonction A1. Voir la section 5-5.1.2, page 5-7.

B1-9.2 Problèmes de servo du système d'accélérateur, sans codes d'erreur

A) **SYMPTÔME :** Le régime moteur varie sans que le levier du boîtier de commande soit actionné (synchronisation désactivée).

Cause	Mesure corrective
a. Problème de régulateur ou de carburateur.	a. Observer le câble push-pull d'accélérateur. S'il présente des variations, passer à l'étape b.
b. Signal de commande erratique.	b. Voir Signal de commande aux sections B1-5.5 et B1-5.6, page B1-19. Si des variations de compte A/N se produisent, raccorder le boîtier de commande à un autre poste (le cas échéant) sur le processeur. Si les variations persistent, remplacer le boîtier de commande.

B) **SYMPTÔME :** Le ralenti du moteur est trop rapide.

Cause	Mesure corrective
a. Le ralenti n'a pas été réglé correctement sur la butée.	a. Observer le câble push-pull d'accélérateur comme indiqué à la section 5-5.2.2.5., page 5-11.
b. Code de fonction E2, l'accélération minimum n'est pas réglée correctement.	b. Régler l'accélération minimum, comme indiqué à la section 5-5.2.2.6., page 5-11.
c. Réglage incorrect du régulateur ou du carburateur.	c. Une fois les causes a. et b. éliminées, contacter un mécanicien moteur certifié pour effectuer le réglage.

B1-9.3 Problèmes de servo du système d'embrayage, sans codes d'erreur

A) **SYMPTÔME :** Le mode de réchauffage ne peut pas être obtenu lorsque le levier de commande est mis en

marche avant, il ne peut l'être que lorsque le levier est mis en marche arrière.

Cause	Mesure corrective
a. Le processeur détecte le mouvement du levier du boîtier de commande vers la marche arrière.	Appuyer sur le bouton de transfert, tout en amenant le levier du poste de commande vers la marche arrière. Si la DEL se met à clignoter, le boîtier de commande est incorrectement câblé. • Vérifier les couleurs de fils des broches 5 et 7. • Sur un boîtier de commande droit, le fil jaune doit être sur la broche 5 et le fil bleu, sur la broche 7. • Sur un boîtier de commande gauche, le fil bleu doit être sur la broche 5 et le fil jaune, sur la broche 7. • Si les fils jaune et bleu sont inversés, le sens de la course du servo doit être changé au moyen du code de fonction C5.

B1-9.4 Accélération asservie - Dépannage de la synchronisation

Un éventuel problème de synchronisation appartiendra probablement à l'une des catégories suivantes : échec de tentative de synchronisation, synchronisation à différents régimes ou variations de régime de l'un ou des deux moteurs pendant la synchronisation. Chaque problème est particulier et sa cause peut être différente, suivant le type de synchronisation. C'est pourquoi les différents types sont présentés individuellement.

B1-9.5 Synchronisation d'accélération égale

B1-9.5.1 Dépannage de base

Table B1-8: Causes des problèmes et solutions de base

Symptôme	Causes	Solutions
1.La synchronisation ne se produit pas.	a. La synchronisation est désactivée.	a. Mettre les deux leviers du boîtier de commande du poste activé à 5 % ou plus de l'accélération maximum. Maintenir le bouton de transfert enfoncé pendant 5 secondes. Si la synchronisation est désactivée, la DEL reste allumée aussi longtemps que le bouton est maintenu enfoncé. Si la synchronisation était activée, la DEL aurait clignoté deux fois.
	b. Le faisceau de communications série n'est pas branché sur les deux processeurs.	b. Brancher faisceau de communications série sur les deux processeurs.
	c. Les processeurs de bâbord et tribord ne sont pas configurés pour le fonctionnement deux moteurs.	c. Défiler jusqu'au code de fonction A1 des processeurs de bâbord et tribord. Entrer une valeur de 02 dans les deux processeurs.
	d. Les processeurs de bâbord et tribord possèdent le même numéro d'identification.	d. Sur le processeur de bâbord, défiler jusqu'au code de fonction A0 et entrer une valeur de 01. Sur le processeur de tribord, défiler jusqu'au code de fonction A0 et entrer une valeur de 02.
	e. Courbures excessives des câbles push-pull.	e. Réacheminer le ou les câbles push-pull ou installer un capteur de tachymètre et valider la synchronisation active au moyen du code de fonction E7.

B1-9.6 Dépannage du servo d'accélérateur

Table B1-9: Causes et solutions pour les problèmes du servo d'accélérateur

Symptôme	Causes	Solutions
1.La DEL verte est allumée fixement, bien que les régimes des moteurs présentent une différence considérable.	a. La course d'accélération de ralenti à pleins gaz est réglée différemment sur les processeurs de bâbord et de tribord.	a. Défiler jusqu'aux codes de fonction E2 et E3 des processeurs de bâbord et tribord et comparer les valeurs. Les valeurs des codes E2 et E3 doivent être identiques sur les deux processeurs.
	b. Les moteurs tournent à différents régimes, malgré que les leviers de commande des régulateurs et des carburateurs soient sur la même position.	b. En route et en vitesse de croisière, réduire la valeur du code de fonction E3 sur le processeur produisant le régime le plus élevé, jusqu'à ce que les deux moteurs tournent à la même vitesse. Cet état n'est pas normal et il dissimule le véritable problème, qui réside dans le moteur. Cette action peut compromettre la vitesse maximum. Installer des capteurs de tachymètre et valider la synchronisation active au moyen du code de fonction E7.
	c. Jeu excessif des câbles push-pull ou de la tringlerie.	c. Éliminer le jeu ou installer des capteurs de tachymètre et valider la synchronisation active au moyen du code de fonction E7.
	d. Courbures excessives des câbles push-pull.	d. Réacheminer le ou les câbles push-pull ou installer un capteur de tachymètre et valider la synchronisation active au moyen du code de fonction E7.
2.Le régime de l'un ou des deux moteurs change constamment. La synchronisation n'est pas correcte.	a. Le signal d'un boîtier de commande varie.	a. Défiler jusqu'au code H0, dans le menu Diagnostics. Accéder à l'affichage de compte A/N de poste approprié. La valeur du compte A/N ne doit pas changer de plus de +/- 1. Si la variation est plus importante, remplacer le boîtier de commande.
	b. La course de ralenti à pleins gaz du câble push-pull est trop courte.	b. Allonger le levier de commande du régulateur ou du carburateur et fixer le câble en un point où la course est supérieure à 5 cm (2 po).

B1-9.6.2 Dépannage du servo d'embrayage

Table B1-10: Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage

Symptôme	Causes	Solutions
1.La synchronisation ne se produit pas.	a. Le ou les processeurs pensent que la marche arrière est commandée.	a. Mettre les processeurs de bâbord et tribord en mode de réchauffage, en appuyant sur le bouton de transfert, tout en poussant les leviers de boîtier de commande sur le cran d'arrêt de marche avant. Les deux DEL de boîtier de commande doivent clignoter. Si ce n'est pas le cas, mesurer la tension aux broches 5 et 7 du boîtier de commande. Changer la direction de la commande d'embrayage au moyen du code de fonction C5.

B1-9.7 Synchronisation active

B1-9.7.3 Dépannage de base

Table B1-11: Causes des problèmes et solutions de base

Système	Causes	Solutions
1. La DEL verte est allumée fixement, bien que les régimes des moteurs présentent une différence considérable.	a. Le signal du capteur de tachymètre est perdu à l'un des processeurs ou aux deux.	a. Défiler jusqu'au mode de fonction H0. Passer à la valeur de fréquence d'entrée du capteur de tachymètre. Si la fréquence affichée est 0000, le signal a été perdu et le système est passé en mode de synchronisation d'accélération égale. Corriger le câblage ou remplacer le capteur.
2.La synchronisation ne se produit pas.	a. La synchronisation est désactivée.	a. Mettre les deux leviers du boîtier de commande du poste activé à 5 % ou plus de l'accélération maximum. Maintenir le bouton de transfert enfoncé pendant 5 secondes. Si la synchronisation est désactivée, la DEL reste allumée aussi longtemps que le bouton est maintenu enfoncé. Si la synchronisation était activée, la DEL aurait clignoté deux fois.
	b. Le faisceau de communications série n'est pas branché sur les deux processeurs.	b. Brancher faisceau de communications série sur les deux processeurs.
	c. Les processeurs de bâbord et tribord possèdent le même numéro d'identification.	c. Sur le processeur de bâbord, défiler jusqu'au code de fonction A0 et entrer une valeur de 01. Sur le processeur de tribord, défiler jusqu'au code de fonction A0 et entrer une valeur de 02.
	d. Les processeurs de bâbord et tribord ne sont pas configurés pour le fonctionnement deux moteurs.	d. Défiler jusqu'au code de fonction A1 des processeurs de bâbord et tribord. Entrer une valeur de 02 dans les deux processeurs.

B1-9.8 Dépannage du servo d'accélérateur

Table B1-12: Causes et solutions pour les problèmes du servo d'accélérateur

Système	Causes	Solutions
1. Le régime de l'un ou des deux moteurs change constamment. La synchronisation n'est pas correcte.	a. Le signal d'un boîtier de commande varie.	a. Défiler jusqu'au code H0, dans le menu Diagnostics. Accéder à l'affichage de compte A/N de poste approprié. La valeur du compte A/N ne doit pas changer de plus de +/- 1. Si la variation est plus importante, remplacer le boîtier de commande.
	b. Le ou les moteurs ne tournent pas régulièrement.	b. Augmenter le régime des moteurs en mode de réchauffage. Défiler jusqu'au code de fonction H0 et afficher la fréquence d'entrée du capteur de tachymètre. Si la fréquence varie, vérifier le mouvement des câbles push-pull. Si le câble push-pull reste immobile, inverser les capteurs de tachymètre de bâbord et tribord. Si la fréquence varie toujours du même côté, le moteur doit être réparé.
	c. Capteur de tachymètre défectueux.	c. Même procédure que pour b. Toutefois si la variation de fréquence change de côté, remplacer le capteur de tachymètre.

B1-9.8.4 Dépannage du servo d'embrayage

Table B1-13: Causes et solutions pour les problèmes de servo d'embrayage

Système	Causes	Solutions
1.La synchronisation ne se produit pas.	a. Le ou les processeurs pensent que la marche arrière est commandée.	a. Mettre les processeurs de bâbord et tribord en mode de réchauffage, en appuyant sur le bouton de transfert, tout en poussant les leviers de boîtier de commande sur le cran d'arrêt de marche avant. Les deux DEL de boîtier de commande doivent clignoter. Si ce n'est pas le cas, mesurer la tension aux broches 5 et 7 du boîtier de commande. Changer la direction de la commande d'embrayage au moyen du code de fonction C5.

B1-10 DÉPANNAGE DES FAISCEAUX DE FILS

La liste suivante est celle des divers faisceaux utilisés avec le processeur standard. Ces tableaux sont extrêmement utiles pour le dépannage d'éventuels problèmes d'interface ou lors de la fabrication de faisceaux.

B1-10.1 Faisceaux de système de commande de base

Tableau B1-14: Brochage du faisceau d'alimentation/verrouillage de démarrage

PROCESSEUR		MOTEUR ET BATTERIE	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 1	Jaune avec traceur rouge	Solénoïde de démarreur	Contact fermé lorsque le poste est activé et au point mort.
Broche 10	Rouge	Batterie (+)	+ 12 ou 24 V c.c.
Broche 11	Noir	Batterie (-)	- Retour c.c.
Broche 12	Jaune avec traceur rouge	Fil du commutateur de démarreur au solénoïde de démarreur	Contact fermé lorsque le poste est activé et au point mort.

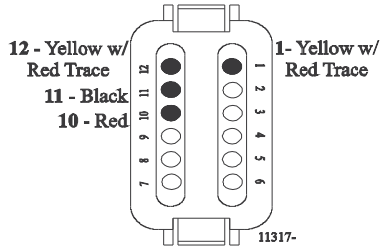


Figure B1-26: Brochage du faisceau d'alimentation / verrouillage de démarrage

Tableau B1-15: Brochage des faisceaux d'alimentation, verrouillage de démarrage et manostat d'embrayage

PROCESSEUR		MOTEUR ET BATTERIE	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 1	Jaune avec traceur rouge	Solénoïde de démarreur	Contact fermé lorsque le poste est activé et au point mort.
Broche 6	Bleu clair	Manostat d'embrayage	Contacteur normalement ouvert, qui se ferme lorsque la pression de fonctionnement minimum prescrite par le fabricant de la boîte est atteinte.
Broche 7	Bleu clair	Manostat d'embrayage	Contacteur normalement ouvert, qui se ferme lorsque la pression de fonctionnement minimum prescrite par le fabricant de la boîte est atteinte.
Broche 10	Rouge	Batterie (+)	+ 12 ou 24 V c.c.

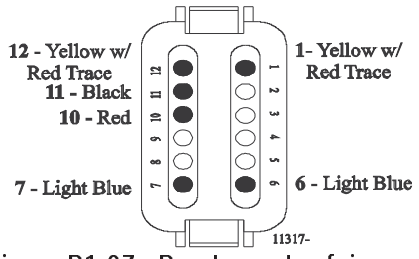


Figure B1-27: Brochage des faisceaux de verrouillage de démarrage et manostat d'embrayage

Tableau B1-15: Brochage des faisceaux d'alimentation, verrouillage de démarrage et manostat d'embrayage

Broche 11	Noir	Batterie (-)	- Retour c.c.
Broche 12	Jaune avec traceur rouge	Fil du commutateur de démarreur au solénoïde de démarreur	Contact fermé lorsque le poste est activé et au point mort.

Tableau B1-16: Brochage des faisceaux d'alimentation, verrouillage de démarrage et alarme

PROCESSEUR		MOTEUR ET BATTERIE	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 1	Jaune avec traceur rouge	Solénoïde de démarreur	Contact fermé lorsque le poste est activé et au point mort.
Broche 2	Rouge	Circuit d'alarme externe	Contact normalement fermé, s'ouvrant en cas de défaut ou de perte d'alimentation.
Broche 3	Noir	Circuit d'alarme externe	Contact normalement fermé, s'ouvrant en cas de défaut ou de perte d'alimentation.
Broche 6	Bleu clair	Manostat d'embrayage	Contacteur normalement ouvert, qui se ferme lorsque la pression de fonctionnement minimum prescrite par le fabricant de la boîte est atteinte.
Broche 7	Bleu clair	Manostat d'embrayage	Contacteur normalement ouvert, qui se ferme lorsque la pression de fonctionnement minimum prescrite par le fabricant de la boîte est atteinte.
Broche 10	Rouge	Batterie (+)	+ 12 ou 24 V c.c.
Broche 11	Noir	Batterie (-)	- Retour c.c.
Broche 12	Jaune avec traceur rouge	Fil du commutateur de démarreur au solénoïde de démarreur	Contact fermé lorsque le poste est activé et au point mort.

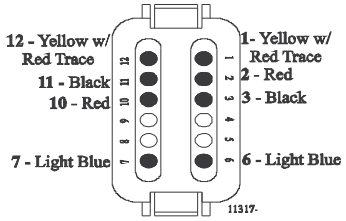


Figure B1-28: Brochage des faisceaux de verrouillage de démarrage, manostat d'embrayage et alarme

Tableau B1-17: Brochage du faisceau de communication série

PROCESSEUR		PROCESSEUR	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 1	Noir	Broche 1	CAN bas
Broche 2	Rouge	Broche 2	CAN élevé
Broche 6	Jaune/vert	NF	Blindage

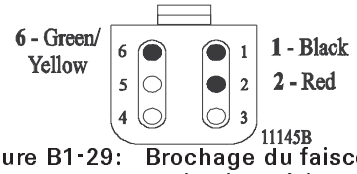


Figure B1-29: Brochage du faisceau de communication série

Tableau B1-18: Brochage du faisceau de capteur de tachymètre

PROCESSEUR		CAPTEUR DE TACHYMÈTRE	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 2	Rouge	Broche B	Tachymètre (+)
Broche 3	Noir	Broche C	Tachymètre (-)
Broche 4	Vert/jaune	NF	Blindage

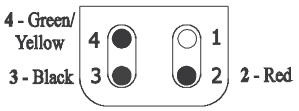


Figure B1-30: Brochage du faisceau de capteur de tachymètre

Tableau B1-19: Brochage et connexion directe du faisceau de boîtier de commande

PROCESSEUR		CÂBLE DE RACCORDEMENT (14261-X)	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 1	Vert/jaune	Broche 1	Blindage
Broche 2	Marron	Broche 2	DEL rouge (+)
Broche 3	Violet	Broche 3	DEL verte (-)
Broche 4	Orange	Broche 4	Bouton de transfert (+)
Broche 5	Rouge	Broche 5	Masse
Broche 6	Vert	Broche 6	Signal de levier de commande
Broche 7	Bleu	Broche 7	Tension de référence (+5 V c.c.)
Broche 8	Noir	Broche 8	Signal sonore (+)

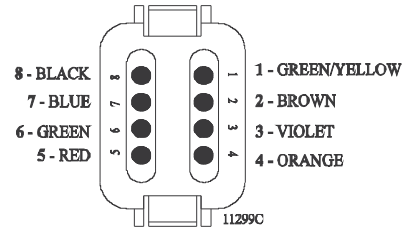


Figure B1-31: Brochage de faisceau de boîtier de commande

PROCESSEUR		BORNIER (13557-X)	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Broche 1	Vert/jaune	NF	Blindage
Broche 2	Marron	Broche 2	DEL rouge (+)
Broche 3	Violet	Broche 8	DEL verte (-)
Broche 4	Orange	Broche 4	Bouton de transfert (+)
Broche 5	Rouge	Broche 3	Masse
Broche 6	Vert	Broche 6	Signal de levier de commande
Broche 7	Bleu	Broche 5 - Bâbord Broche 7 - Tribord	Tension de référence (+ 5 V c.c.)
Broche 8	Noir	Broche 1	Signal sonore (+)

REMARQUE : TRIBORD - CAVALIER ENTRE LES BROCHES 3 ET 5
BÂBORD - CAVALIER ENTRE LES BROCHES 3 ET 7

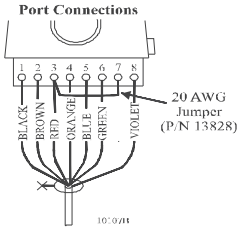


Figure B1-32: Connexions du bornier de boîtier de commande de bâbord

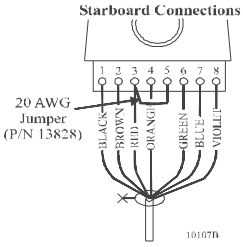


Figure B1-33: Connexions du bornier de boîtier de commande de tribord

B1-11 DÉPANNAGE DES CÂBLES DE RACCORDEMENT DU PROCESSEUR

Le processeur MicroCommander est disponible en version à branchement direct ou avec un maximum de huit câbles de raccordement, si cinq postes à distance sont utilisés. Les tableaux ci-après présentent les câbles de raccordement et le brochage pour chaque type de connexion.

B1-11.1 Câbles de raccordement de processeur de base

Tableau B1-20: Brochage de câbles de raccordement d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de manostat d'huile d'embrayage et d'alarme

CARTE IMPRIMÉE		CONNECTEUR	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
PB2-2	Jaune	Broche 1	Verrouillage de démarrage
TB6-6	Marron	Broche 2	Alarme (N.O.)
TB6-5	Noir	Broche 3	Alarme (commun)
TB6-2	Orange	Broche 4	Commande de secours (masse)
TB6-1	Blanc	Broche 5	Entrée de commande de secours

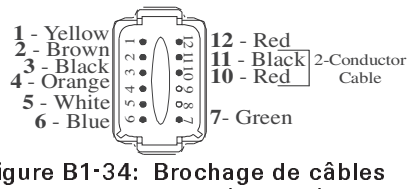


Figure B1-34: Brochage de câbles de raccordement d'alimentation, de manostat d'huile d'embrayage et d'alarme

Tableau B1-20: Brochage de câbles de raccordement d'alimentation, de verrouillage de démarrage, de manostat d'huile d'embrayage et d'alarme

TB6-3	Bleu	Broche 6	Manostat d'embrayage
TB6-4	Vert	Broche 7	Manostat d'embrayage (masse)
PB1 (+)	Rouge	Broche 10	Alimentation c.c. (+)
PB1 (-)	Noir	Broche 11	Alimentation c.c. (-)
PB2-1	Rouge	Broche 12	Verrouillage de démarrage

Tableau B1-21: Brochage du câble de raccordement de communication série

CARTE IMPRIMÉE		CONNECTEUR	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
TB7-6	Blanc	Broche 2	CAN élevé
TB7-7	Vert	Broche 1	CAN bas
TB7-8	Rouge	Broche 4	CAD élevé
TB7-9	Noir	Broche 5	CAN bas
TB7-10	Noir	Broche 6	Blindage

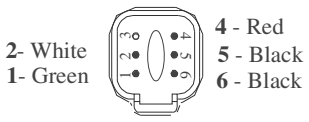


Figure B1-35: Brochage du câble de raccordement de communication série

Tableau B1-22: Brochage du câble de raccordement de capteur de tachymètre

CARTE IMPRIMÉE		CONNECTEUR	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
TB9-1	Rouge	Broche 1	Alimentation du capteur (+9 V c.c.)
TB9-2	Vert	Broche 2	Entrée de tachymètre type c.a.
TB9-3	NF	Entrée de tachymètre à collecteur ouvert (le fil vert est changé de TB9-2 à TB9-3 lorsqu'un tachymètre à collecteur ouvert est utilisé).	
TB9-4	Noir	Broche 3	Retour de l'entrée de tachymètre
Vis de mise à la masse	Drain	Broche 4	Blindage

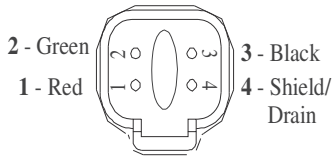


Figure B1-36: Brochage du câble de raccordement de capteur de tachymètre 1

Tableau B1-23: Brochage de raccordement de boîtier de commande (jusqu'à 5 postes)

CARTE IMPRIMÉE		CONNECTEUR	
Branchement A	Couleur de conducteur	Branchement B	Description
Bâti	Non isolé à vert/ jaune	Broche 1	Blindage
TB1 à 5-2	Marron	Broche 2	DEL rouge (+)
TB1 à 5-8	Violet	Broche 3	DEL verte (-)
TB1 à 5-4	Orange	Broche 4	Bouton de transfert
TB1 à 5-3	Rouge	Broche 5	Masse
TB1 à 5-7	Bleu	Broche 7	Tension de référence (+ 5 V c.c.)
TB1 à 5-6	Vert	Broche 6	Signal de levier de commande
TB1 à 5-1	Noir	Broche 8	Signal sonore (+)

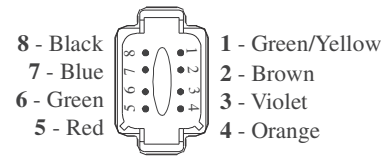


Figure B1-37: Brochage de raccordement de boîtier de commande

B1-11.1

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive
Mukilteo, WA 98275 USA
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax: 425-493-1569

MMC-172, Rev. Z-P 5-04

Factory Authorized Sales & Service Centers - International

ARGENTINA

3205 — Carlos Dorian Friedlander
Trimer S.A. — T: 54-11-4580-0444
(mail) PO Box 1772
Attn: Mariano Castroverde — F: 54-11-4580-0440
1000 Buenos Aires, ARGENTINA
(ship) Fray J.S.M. de Oro 2030.40
1425 Buenos Aires, ARGENTINA

AUSTRALIA

6948 — Rodney Lean
ZF Australia Pty. Ltd. — T: +61 (0)2 9679 5555
(mail) Locked Bag 6305
Blacktown BC, NSW 2148 AUSTRALIA — F: +61 (0)2 9679 5500
(ship) 14 Lidco Street
Arndell Park, NSW 2148
AUSTRALIA — mailbox@zf.com.au
www.zf.com.au

BRAZIL

7000 — Antonio Tucunduva
ZF do Brazil S.A. — T: 5515-235-2301
Avenida Conda Zepplin, 1935
CEP 18103-0000 Soroc, BRAZIL — F: 5515-235-2233

CHINA

6953 — Tang Zhou Qing
ZF Shanghai Rep. Office — T: 0086 21 6301 4338
Room 2504, Jiangnan Building
No. 600 Luban Rd. — F: 0086 21 6301 6449
Shanghai 200023, PR CHINA — M: 13901655780
zftang@shanghai.cngb.com

DENMARK

7257 — Elisabeth Q. Sibbern
ZF Danmark APS — T: +45 (0) 43 436243
Hesselager 21
Postbox 97 — F: +45 (0) 43 432643
DK-2605, Brondby, DENMARK
zfdk@zf-group.dk
www.zf-marine.com

FINLAND

7655 — Vesa Saarinen, Ari Bragge
Mastervolt Finland — T: 358-2-433-9990
Powerduo Oy
Haikankatu 2 — F: 358-2-435-0085
FIN-21200, Raisio, FINLAND

FRANCE

2190 — Mr. L. Gautier
Seimi — T: 33 2 98 46 11 02
(mail) B.P. 30307
Brest Cedex, FRANCE 29603 — F: 33 2 98 43 37 49
(ship) Z.I.P. Du Moulin Blanc
Rue Alain Colas
29200 Brest, FRANCE — info@seimi.com
www.seimi.com

3590 — David Elderkin
Vidal Diffusion Marine — T: 33 494 08 68 20
(mail) B.P. 97
Toulon Cedex 9, FRANCE — F: 33 494 08 26 59
(ship) Z.I. Toulon -Est
Toulon Cedex 9,
FRANCE — d.elderkin@vidalmarine.com

GERMANY

7252 — Jan Hogenkamp
ADS Van Stigt — T: +31 (0) 183 650000
Avelingen - West 30
NL-4202 MS Gorinchem, — F: +31 (0) 183 650001
NETHERLANDS
vs@vanstigt.nl

GREECE

2386 — Demetris Kyriazis
Amaltheia — T: 0030210 25 88 985
13 Papaflessa Str.
143 43 N. Halkidona — F: 0030210 25 89 986
Athens, GREECE

ICELAND

6525
Merkur
Akralind 2
201 Kopavogur, ICELAND

Hrafn Sigurdasson, Johann Olafur Arsaelsson
T: 354-568-1044

F: 354-568-9958
M: 354-863-0312

hrafn@merkur.is
olafur@murker.is

IRELAND

7326
ZF Great Britain Ltd.
Abbeyfield Road, Lenton
Nottingham, UNITED KINGDOM NG7 2SX
ENGLAND

Adi Licence
T: 44-115-986-9211

F: 44-115-986-9261

adi.licence@zf-group.it

ITALY

7093
SAIM S.p.A.
Via Donizetti, 9/11
I-20090 Assago
Milano, ITALY

Alex Busetto
T: +39 02 488 831

F: +39 02 4884 3260

marine@zf-group.it
www.zf-marine.com

6477
ZF Hurth
38062 Arco (TN) Italy
Via S. Andrea, 16, ITALY

Vittorio Rasera
T: 011-390-464-580-555

F: 011-390-464-580-544

7244
ZF Padova S.p.A.
Via Panghe N. 48
Selvazzano/Padova, ITALY I-35030

T: 0039-049-8299-550

F: 0039-049-8299-550

info.zfpadova@zf.com
www.zf-marine.com

JAPAN

7253
ZF Marine Japan Co. Ltd.
Fujikoshi Bldg. 1-10-11 Iriya Taito-ku
Tokyo, 110-0013
JAPAN

Y. Ikeda
T: +81 (0) 3 5808 4521

F: +81 (0) 3 5808 4531

www.zf-marine.com

KOREA

1415
SE Jung Engineering Co.
#35-4 Namhangdong-1KA
Yeongdogu
Pusan, KOREA

M.G. Song
T: 82-51-415-0591

F: 82-51-412-6361

sjeng88@kornet.net

NETHERLANDS (Holland)

7252
ADS / Van Stigt
Avelingen - West 30
NL-4202 MS Gorinchem,
NETHERLANDS

Jan Hogenkamp
T: +31 (0) 183 650000

F: +31 (0) 183 650001

vs@vanstigt.nl

5446
Straathof Scheepselectra
Van de Plasschelaan 4
8251 PG Dronten, NETHERLANDS

Dick Straathof
T: 31 321-382315

F: 31 321-336151

straathof@sheepselctra.com

MMC, CL, CR, MC

NEW ZEALAND

6948
ZF Australia Pty. LTD
(mail) Locked Bag 6305
Blacktown BC, NSW, AUSTRALIA 2148
(ship) 14 Lidco Street
Arndell Park, NSW, 2148
AUSTRALIA

Rodney Lean
T: +61 (0)2 9679 5555

F: +61 (0)2 9679 5500

mailbox@zf.com.au
www.zf.com.au

MMC, CL, CR

NORWAY

7029
KGK Norge AS
Casper Storms Vei 19
Oslo, N-0664
NORWAY

Karl Baumgart
T: +47 22 884 680

F: +47 22 720 902

zfnorge@zf-group.no
www.zf-group.no

MMC, CL, CR

RUSSIA

7313
ZF Transmissia 000
Suite 313
71, Marata Street
St. Petersburg, RUSSIA 191119

T: 7 (812) 324 54 72

F: 7 (812) 140 18 15

SCOTLAND

7326
ZF Great Britain Ltd.
Abbeyfield Road, Lenton
Nottingham, UNITED KINGDOM NG7 2SX
ENGLAND

Adi Licence
T: 44-115-986-9211
F: 44-115-986-9261
adi.licence@zf-group.it

SINGAPORE

157
Mammoth Enterprises Pte. Ltd.
(mail) PO Box 283
Siglap Post Office, SINGAPORE 914503
(ship) 6-A Waringin Park
, SINGAPORE 416320

Steven Wee
T: 65 6 44-88266
F: 65 6 44-89800
mament@singnet.com.sg

7045
ZF South East Asia Pte.
11 Tuas Drive 1
Singapore, 638678
Rep. of SINGAPORE

Daniel Poone
T: +65 (0) 8 610177
F: +65 (0) 6861 9173
zf_sea@zf-group.com.sg
www.zf-marine.com

SOUTH AFRICA

7261
ZF South Africa (Pty) Ltd
(mail) PO Box 2098
Kempton Park, 1620 SOUTH AFRICA
(ship) C/O Barlows Power Systems
Cnr. Peter Barlow and Kasselss Vlei Rd
Bellville, Cape Town, SOUTH AFRICA

T: 27 11 453 1818
F: 27 11 453 7506

SPAIN

5556
ZF Espana, S.A.
Avda. Fuentermar, 11
Coslada (Madrid), 28820
SPAIN

Juanma Raposa
T: +34 (91) 4852699
F: +34 (91) 6733931
www.zf-marine.com

SWEDEN

7234
KG Knutsson AB
Transmissionsdivisionen
Hammarbracken 8
S-191 81 Sollentuna, SWEDEN

Karl-Henry Pragsten
T: +46 (0) 8 923 312
F: +46 (0) 8 929 599
zf-marine@kgk.se

SWITZERLAND

2419
Marine Parts Heimgartner
Pfaffikerstrasse 6
CH-8604 Volketswil
Zurich, SWITZERLAND

Rolf Heimgartner
T: 41 1997 4090
F: 41 1997 4094
info@marineparts.ch
www.marineparts.ch

TAIWAN

5355
Asia Diesel Electric Corp.
20th Floor
34 Min Chuan 1st Road
Kaohsuing, R.O.C. TAIWAN

Mike Ou
T: 886 7 333 1191
F: 886 7 334 6808

THAILAND

7283
ZF Thailand Co. Ltd
159/33 Soi Vipawasee 64
Vipawadee-Rangsit Road
Laksi, Bangkok, Bangkok 10210
THAILAND

Reungpoj V
T: +66 2 521 6520
F: +66 2 521 6523
reungpoj@zf-thai.co.th
www.zf-marine.com

TURKEY

7223
Niveko Makina Dis Ticaret Kollektif Sti
Lorenze Severin Moritz Weinstabl #
Ortaklar
Hasan Yelmen Cad No15, Istanbul Deri
Serbest Bolgesi, TR-34957 Tuzla
TURKEY

Mr. Georg Weinstabl
T: 90 212 287 27 80
F: 90 212 287 65 71
niveko@superonline.com

U.A.E.

7030
ZF Middle East, LLC
(mail) PO Box 26093
Sharjah, U.A.E.
(ship) #502 Golden Tower Building
Sharjah,
U.A.E

M. Narasimhan (NARSI)
T: 971-6-574-7074
F: 971-6-574-7174
zfmarine@emirates.net.ae
narsi@zf-marine.com
www.zf-marine.com

MMC, CL, MC

UNITED KINGDOM (England)

6932
Atlantis Marine Power Ltd.
Western Wood Way
Langage Science Park
Plymouth, Devon,, Plymouth PL7 5BG
ENGLAND

Richard Dix
T: 44 1752 208810
F: 44 1752 208811
richard@atlantismarinepower.ltd.uk
www.atlantismarine.co.uk

USA

ZF Mathers, LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275
USA

T: 425-583-1900
F: 425-493-1569
www.zf-marine.com

MMC, CL,CR, MC

6427
ZFI Marine - US Headquarters
3131 SW 42nd Street
Fort Lauderdale, FL 33312
USA

Kelly Friedenberg
T: 954-581-4040
F: 954-581-4078
www.zf-marine.com

ZFI Marine - Gulf Coast Facility
161 James Drive West
Suite 120
St. Rose, LA 70087 USA

Randy Tredinich, Marc Kloor
T: 504-443-0501
F: 504-443-0504
www.zf-marine.com

ZFI Marine - West Coast
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275
USA

Kevin Zwicker, Keith Kaelberer
T: 425-583-1900
F: 425-493-1579
www.zf-marine.com

ZFI Marine - Annapolis
301 Pier One Road
Suite 102
Stevensville, MD 21666 USA

Stafford Barringer, Jeff Carter
T: 410-604-3320
www.zf-marine.com

ZFI Marine - Chicago
777 Hickory Hill Drive
Vernon Hills, IL 60061
USA

Jimmy Wong, Steve Vu
T: 847-478-6868
F: 847-478-6789
www.zf-marine.com

ZFI Marine - Irvine Service Center
1350 Reynolds Ave., Suite #110
Irvine, CA 92614

Cherie McAdams
T: 949-251-0140
F: 949-251-0150
cherie.mcadams@zf.com

USA

ZFI Marine - North Carolina
1350 Sensation Weigh
Beaufort, NC 28516
USA

Phil Organ
T: 252-504-3700
F: 252-504-3773
www.zf-marine.com

ZFI Marine - Rhode Island
1 Mastead Drive
Warwick, RI 02886
USA

John Shea, Gil Bashaw
T: 401-541-9014
F: 401-541-7223
M: JS: 401-261-1964
www.zf-marine.com

Analyse qualitative de défaillance du processeur ZF Mathers MicroCommander et procédure de test de vérification de la conception.

Version : 1.0

ZF Mathers, LLC.
12125 Harbour Reach Drive,
Suite B
Mukilteo, WA 98275
U.S.A.
Tél. : 425-583-1900
Fax : 425-493-1569

Document no.	AUTEUR	VÉRIFICATIONS	APPROBATION	DATE
ENG-127	Joe Case	Joe Case	Jeff Turner	24/7/02

Analyse qualitative de défaillance

L'analyse qualitative de défaillance ci-dessous est fournie pour montrer la conformité à :

- Petits bateaux passagers, sous alinéa K, 46 CFR 121.620
- Navires annexes, sous alinéa L, 46 CFR 130.120
- Petits bateaux passagers, sous alinéa T, 46 CFR 184.620

121.620 Systèmes de commande de moteur de propulsion.

(a) Un navire doit utiliser deux systèmes indépendants de commande de chaque moteur de propulsion. Le système de commande doit inclure, le régime moteur, le sens de rotation de l'arbre et un dispositif d'arrêt moteur.

(1) L'un des moyens peut être la capacité de déconnecter immédiatement la tringlerie de commande à distance du moteur afin de pouvoir utiliser la commande locale.

(2) Sur les navires équipés de commandes de propulsion à distance indépendantes pour chacun des moteurs, un second dispositif de commande de chaque moteur n'est pas nécessaire.

(b) Outre les exigences du paragraphe (a) de cette section, un navire doit être doté d'un dispositif d'arrêt de moteur de propulsion fiable, situé au poste de commande principal, et indépendant de la commande de vitesse.

(c) Un système de commande de moteur de propulsion, y compris les commandes de poste de pilotage, doit être conçu de manière à ce qu'une perte d'alimentation du système de commande n'entraîne pas une augmentation de la vitesse de rotation de l'arbre ou du pas de l'hélice.

(d) Tous les systèmes à microprocesseur ou commandés par ordinateur doivent satisfaire aux exigences de la partie 62 du sous alinéa F de ce chapitre.

130.120 Commande de propulsion

(a) Chaque navire doit être doté --

(1) d'un système de commande de propulsion utilisable au poste de pilotage et

(2) d'un dispositif de désactivation rapide du système de commande à distance de chaque moteur de propulsion permettant l'utilisation des commandes locales.

(b) Chaque système de commande de propulsion utilisable au poste de pilotage doit permettre --

(1) le contrôle du régime de chaque moteur de propulsion ;

(2) le contrôle du sens de rotation de l'arbre d'hélice ;

(3) le contrôle du pas de l'hélice si le navire est équipé d'une hélice à pas variable et

(4) un dispositif d'arrêt pour chaque moteur de propulsion.

(c) Le système de commande de propulsion utilisable au poste de pilotage peut constituer le système d'arrêt à distance exigé par la section 129.540 de ce sous alinéa.

(d) Chaque système de commande de moteur de propulsion, y compris les commandes de poste de pilotage, doit être conçu de manière à ce qu'aucune défaillance partielle ou totale d'un composant facilement remplaçable du système de commande n'entraîne une augmentation du régime du moteur de propulsion ou du pas de l'hélice.

184.620 Systèmes de commande de moteur de propulsion.

(a) Un navire doit utiliser deux systèmes indépendants de commande de chaque moteur de propulsion. Le système de commande doit inclure, le régime moteur, le sens de rotation de l'arbre et un dispositif d'arrêt moteur.

(1) L'un des moyens peut être la capacité de déconnecter immédiatement la tringlerie de commande à distance du moteur afin de pouvoir utiliser la commande locale.

(2) Sur les navires à plusieurs moteurs équipés de commandes de propulsion à distance indépendantes pour chacun des moteurs, un second dispositif de commande de chaque moteur n'est pas nécessaire.

(b) Outre les exigences du paragraphe (a), un navire doit être doté d'un dispositif d'arrêt de moteur de propulsion fiable, situé au poste de commande principal, et indépendant de la commande de vitesse.

(c) Un système de commande de moteur de propulsion, y compris les commandes de poste de pilotage, doit être conçu de manière à ce qu'une perte d'alimentation du système de commande n'entraîne pas une augmentation de la vitesse de rotation de l'arbre ou du pas de l'hélice.

Les commandes de moteur marine ZF Mathers MicroCommander offrent la commande de vitesse et de sens de marche par un seul levier pour les applications un et deux moteurs. Chaque boîtier de processeur abrite un gestionnaire de contrôle qui exige une alimentation séparée. Le système MicroCommander fonctionne sur 12 ou 24 V c.c. et, suivant l'application, peut contrôler jusqu'à cinq postes à distance. Le processeur contrôle les opérations d'accélération et de

passage de rapports pour éviter qu'un pilote inexpérimenté puisse faire des erreurs nuisibles au moteur ou à la transmission.

L'une des exigences du système ZF Mathers MicroCommander est que chaque poste à distance soit équipé d'un bouton d'arrêt moteur.

Un contact d'alarme (normalement ouvert) communicant avec le système d'alarme principal du navire est standard. Ce commutateur s'ouvre et déclenche le système d'alarme en cas de perte de l'alimentation ou de défaillance de l'UC. En outre, le système ZF Mathers utilise des signaux sonores à chaque poste à distance, pour avertir l'opérateur d'éventuels problèmes.

ARTICLE NUMÉRO	COMPOSANT DÉFECTUEUX	ÉTAT D'ALARME	RÉSULTAT INITIAL	RÉSULTAT FINAL
1	BOÎTIER DE COMMANDE ZF MATHERS	UN SIGNAL SONORE RETENTIT AU BOÎTIER DE COMMANDE	LE MOTEUR PASSE AU RALENTI L'EMBRAYAGE PASSE AU POINT MORT	PAS D'AUGMENTATION DU RÉGIME PAS D'AUGMENTATION DE LA VITESSE DE ROTATION DE L'ARBRE
2	PERTE D'ALIMENTATION	OUVERTURE DU CIRCUIT D'ALARME	LE RÉGIME RESTE À LA DERNIÈRE VALEUR COMMANDÉE L'EMBRAYAGE RESTE SUR LA DERNIÈRE POSITION COMMANDÉE	PAS D'AUGMENTATION DU RÉGIME PAS D'AUGMENTATION DE LA VITESSE DE ROTATION DE L'ARBRE
3	POTENTIOMÈTRE DE RETOUR D'ACCÉLÉRATEUR ZF MATHERS	UN SIGNAL SONORE RETENTIT AU BOÎTIER DE COMMANDE	LE MOTEUR PASSE AU RALENTI L'EMBRAYAGE RESTE SUR LA DERNIÈRE POSITION COMMANDÉE	PAS D'AUGMENTATION DU RÉGIME PAS D'AUGMENTATION DE LA VITESSE DE ROTATION DE L'ARBRE
4	POTENTIOMÈTRE DE RETOUR D'EMBRAYAGE ZF MATHERS	UN SIGNAL SONORE RETENTIT AU BOÎTIER DE COMMANDE	LE MOTEUR PASSE AU RALENTI L'EMBRAYAGE RESTE SUR LA DERNIÈRE POSITION COMMANDÉE	PAS D'AUGMENTATION DU RÉGIME PAS D'AUGMENTATION DE LA VITESSE DE ROTATION DE L'ARBRE

Procédure de test de vérification de conception

Le système de commande de propulsion MicroCommander est conforme aux normes environnementales de 46 CFR 62.25-30.

La procédure ci-après couvre les 4 articles inclus dans l'analyse qualitative de défaillance : 1) défaillance de potentiomètre de

boîtier de commande, 2) perte d'alimentation, 3) défaillance de potentiomètre de retour d'accélérateur et 4) défaillance de potentiomètre de retour d'embrayage

1) Défaillance : Défaillance de potentiomètre de boîtier de commande.

(a) Résultats : Le processeur ne passe pas au point mort (si nécessaire) et le moteur passe au ralenti (si nécessaire).

(b) Procédure de test

i) Allumer les processeurs de bâbord et tribord. Prendre les commandes à un poste.

ii) Mettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord à environ la moitié de la course de marche avant.

iii) Localiser le fil vert provenant du poste de commande activé connecté sur la broche 6 du bornier correspondant de la carte imprimée du processeur. Débrancher ce fil de la carte imprimée du processeur.

(1) Le processeur de bâbord passe au point mort (si nécessaire) et le moteur passe au ralenti (si nécessaire).

(2) Le boîtier de commande bâbord produit un signal sonore indiquant un potentiomètre défectueux.

iii) Remettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord au point mort. Rebrancher le fil vert.

iv) Prendre les commandes à un poste.

v) Répéter l'opération à tribord.

2) Défaillance : Perte d'alimentation du MicroCommander

(Une coupure de l'alimentation de la carte imprimée du MicroCommander aura le même résultat qu'un processeur défectueux.)

(a) Résultats

i) Maintien de la dernière vitesse et du dernier sens de marche commandé.

ii) Les DEL des boîtiers de commande restent éteintes.

iii) Toutes les commandes du moteur opposé toujours alimenté restent opérationnelles.

(b) Procédure de test.

i) Allumer les processeurs de bâbord et tribord. Prendre les commandes à un poste.

ii) Mettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord à environ la moitié de la course de marche avant.

iii) Éteindre le processeur de bâbord seulement.

(1) La dernière vitesse et le dernier sens de marche commandés à bâbord sont maintenus.

(2) La DEL rouge du boîtier de commande bâbord s'éteint.

(3) Le boîtier de commande bâbord ne contrôle plus le moteur et la transmission.

(4) Le boîtier de commande tribord contrôle totalement le moteur et la transmission de tribord.

v) Allumer le processeur de bâbord. Remettre le levier du boîtier de commande au point mort. Prendre les commandes au poste bâbord.

(1) Le boîtier de commande bâbord fonctionne comme à l'ordinaire (mémoire rémanente).

ii) Répéter l'opération sur le processeur tribord.

3) Défaillance : Défaillance de potentiomètre de retour d'accélérateur

(a) Résultats : Le régime passe au ralenti (si nécessaire).

(b) Procédure de test

i) Allumer les processeurs de bâbord et tribord. Prendre les commandes à un poste.

ii) Mettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord à environ la moitié de la course de marche avant.

iii) Sur le processeur de bâbord, localiser le connecteur à 3 broches situé au-dessus du servo d'accélérateur de la carte imprimée maîtresse du processeur. Débrancher ce connecteur de la carte imprimée.

(1) Le processeur bâbord met le moteur au ralenti.

(2) Le boîtier de commande bâbord produit un signal sonore indiquant un potentiomètre de retour d'accélérateur défectueux.

iii) Remettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord au point mort.

iv) Rebrancher le connecteur à 3 broches.

v) Appuyer sur le bouton de transfert pour acquitter l'erreur.

vi) Répéter l'opération à tribord.

4) Défaillance : Défaillance de potentiomètre de retour d'embrayage

(a) Résultats : L'embrayage reste sur la dernière position commandée. Le régime passe au ralenti (si nécessaire).

(b) Procédure de test

i) Allumer les processeurs de bâbord et tribord. Prendre les commandes à un poste.

ii) Mettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord à environ la moitié de la course de marche avant.

iii) Sur le processeur de bâbord, localiser le connecteur à 3 broches situé au-dessus du servo d'embrayage de la carte imprimée maîtresse du processeur. Débrancher ce connecteur de la carte imprimée.

(1) Le servo d'embrayage du processeur de bâbord reste sur la dernière position commandée. Le servo d'embrayage se met en position de ralenti.

(2) Les boîtiers de commande bâbord produisent un signal sonore indiquant un potentiomètre de retour d'embrayage défectueux.

iii) Remettre les leviers de boîtiers de commande de bâbord et tribord au point mort.

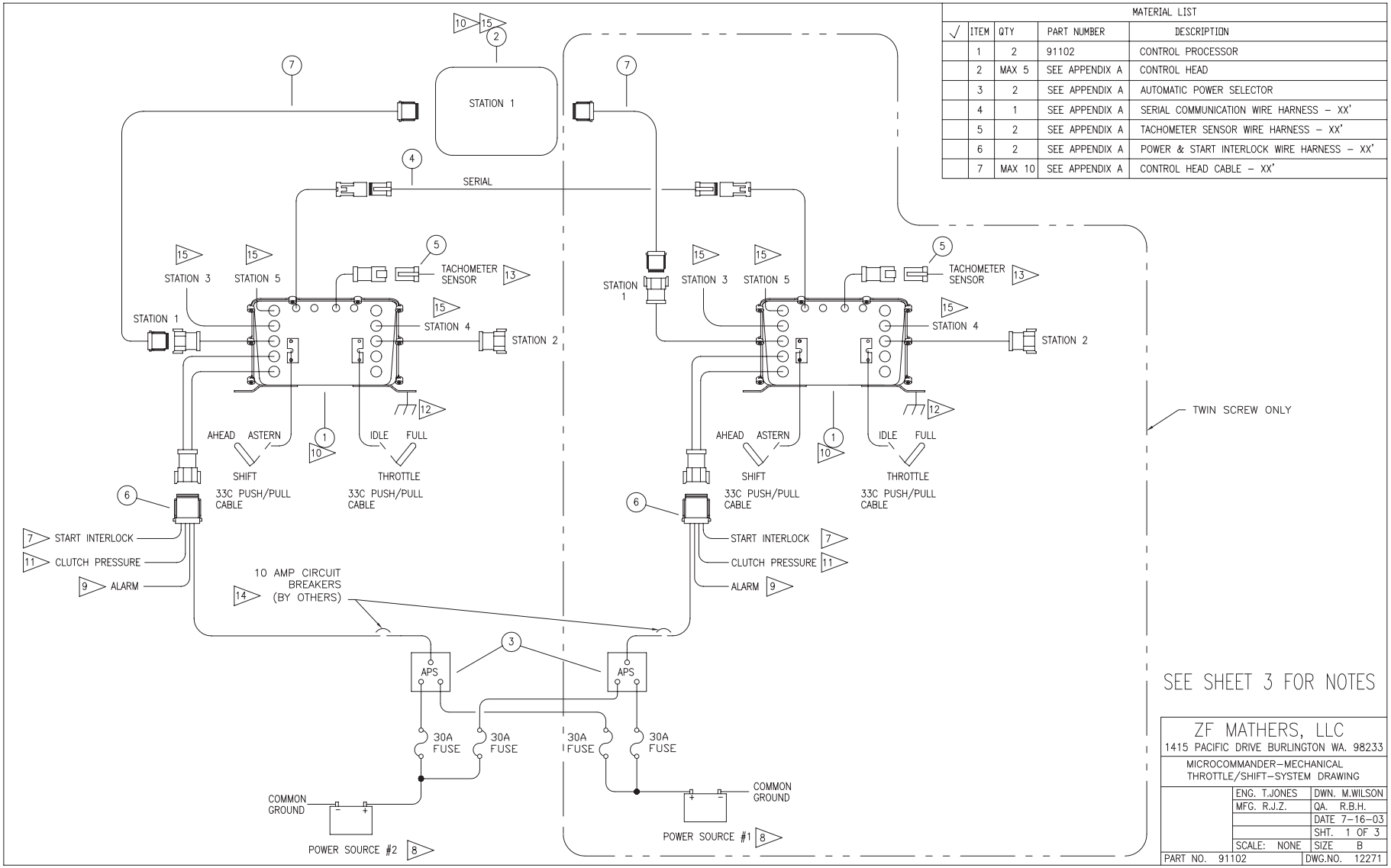
iv) Rebrancher le connecteur à 3 broches.

v) Appuyer sur le bouton de transfert pour acquitter l'erreur.

vi) Répéter l'opération à tribord.

ANNEXE C

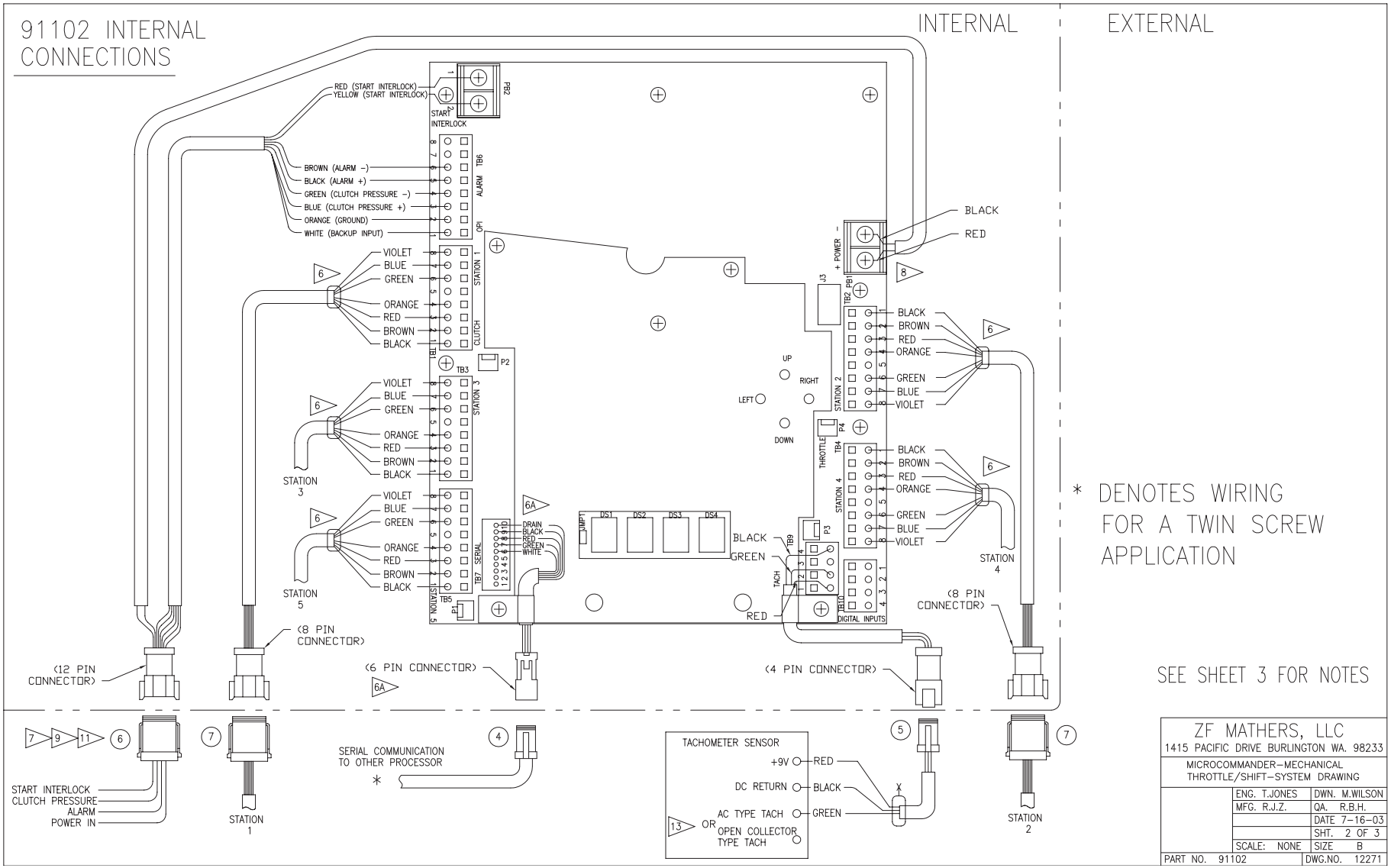
Drawing 12271-1 Basic Pluggable System Diagram



MATERIAL LIST				
✓	ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
	1	2	91102	CONTROL PROCESSOR
	2	MAX 5	SEE APPENDIX A	CONTROL HEAD
	3	2	SEE APPENDIX A	AUTOMATIC POWER SELECTOR
	4	1	SEE APPENDIX A	SERIAL COMMUNICATION WIRE HARNESS – XX'
	5	2	SEE APPENDIX A	TACHOMETER SENSOR WIRE HARNESS – XX'
	6	2	SEE APPENDIX A	POWER & START INTERLOCK WIRE HARNESS – XX'
	7	MAX 10	SEE APPENDIX A	CONTROL HEAD CABLE – XX'

ZF MATHERS, LLC 1415 PACIFIC DRIVE BURLINGTON WA. 98233		
MICROCOMMANDER–MECHANICAL THROTTLE/SHIFT–SYSTEM DRAWING		
	ENG. T.JONES	DWN. M.WILSON
	MFG. R.J.Z.	QA. R.B.H.
		DATE 7–16–03
		SHT. 1 OF 3
	SCALE: NONE	SIZE B
PART NO. 91102		DWG.NO. 12271

Drawing 12271-2 Basic Processor Connections



ZF MATHERS, LLC
1415 PACIFIC DRIVE BURLINGTON WA. 98233

MICROCOMMANDER–MECHANICAL THROTTLE/SHIFT–SYSTEM DRAWING

	ENG. T.JONES	DWN. M.WILSON
	MFG. R.J.Z.	QA. R.B.H.
		DATE 7–16–03
		SHT. 2 OF 3
	SCALE: NONE	SIZE B
PART NO. 91102		DWG.NO. 12271

Drawing 12271-3 Notes Page

– NOTES –

1. DO NOT MOUNT CONTROL SYSTEM COMPONENTS ON ENGINE OR REDUCTION GEAR.
2. DO NOT MOUNT CONTROL COMPONENTS NEAR SOURCES OF HIGH HEAT. (EXHAUST DUCTS, ETC.)
3. DO NOT MOUNT CONTROL COMPONENTS NEAR SOURCES OF STRONG ELECTROMAGNETIC FIELDS. (STARTERS, GENERATORS,ETC.)
4. MOUNT CONTROL COMPONENTS IN A LOCATION ACCESSIBLE FOR CHECKOUT, MONITORING AND MAINTENANCE.
5. ALL ELECTRICAL CABLES ARE TO BE SUITABLE FOR MARINE APPLICATION AND MEET ALL APPLICABLE REGULATORY REQUIREMENTS.

6 INSURE THAT SHIELD ON THE SHIELDED CABLE IS CONNECTED ONLY AT ONE END TO THE CHASSIS AND THAT THE DRAIN WIRE DOES NOT TOUCH ANY OTHER CONDUCTIVE SURFACE.

6A INSURE THAT DRAIN WIRE ON SHIELDED CABLE IS CONNECTED ONLY WHERE INDICATED INSIDE HOUSING AND THAT DRAIN WIRE DOES NOT TOUCH ANY OTHER CONDUCTIVE SURFACE. FOR OPTIMAL SCREENING THE SERIAL WIRE HARNESS SHIELD SHOULD BE CONNECTED TO "EARTH" AT ONE POINT IN THE VESSEL. (NOT INSIDE THE UNIT)

7 START INTERLOCK RELAY WITH NORMALLY OPEN CONTACTS. CONTACTS ARE CLOSED WHEN SYSTEM IS OPERATING AND COMMANDING NEUTRAL. MAXIMUM OF 5 AMP, MAXIMUM OF 30V.

8 THE CONTROL PROCESSOR WILL BE PROVIDED SHIPS SUPPLY OF 12 OR 24 VDC, PROTECTED BY A 10 AMP RATED CIRCUIT BREAKER PROVIDED BY THE SHIPYARD.

9 CONTROL FAILURE ALARM RELAY CONTACTS RATED FOR A MAXIMUM OF 0.5A, MAXIMUM CONTACT DRY RATING OF 100V. DO NOT EXCEED THIS RATING. IT IS THE SHIPYARDS RESPONSIBILITY TO UTILIZE THE ALARM CONNECTION IN AN APPROPRIATE ALARM CIRCUIT.

10 CAUTION:
THIS PART CONTAINS ELECTRONIC COMPONENTS WHICH CAN BE DESTROYED BY STATIC ELECTRICITY. PERSONNEL SHOULD GROUND THEMSELVES TO DISSIPATE ANY STATIC ELECTRICITY PRIOR TO WORKING INSIDE THE PART.

11 PRESSURE SWITCH SETPOINT (N.O. CONTACTS) MUST BE SET AT 150 PSI OR AS AS RECOMMENDED BY TRANSMISSION MANUFACTURER. WHEN CONTACTS CLOSE THIS INDICATES TO THE CONTROL PROCESSOR WHEN THE CLUTCH IS SUFFICIENTLY ENGAGED TO ALLOW A SPEED COMMAND ABOVE IDLE SPEED. IT IS A SAFETY FEATURE THAT PROTECTS THE CLUTCH AND ITS USE IS RECOMMENDED.

– NOTES –

12 THE CONTROL PROCESSOR'S MOUNTING FEET MUST BE CONNECTED TO THE VESSELS BONDING SYSTEM.

13 FREQUENCY INPUT FOR ENGINE SYNCHRONIZATION:
(INPUT PULSES EITHER AC TYPE TACH INPUT OR OPEN COLLECTOR TYPE INPUT)

AC COUPLED INPUT: MINIMUM FREQUENCY 30Hz – MAXIMUM FREQUENCY 8000Hz.
MINIMUM VOLTAGE 3V – MAXIMUM VOLTAGE 200V, PEAK TO PEAK.

OPEN COLLECTOR INPUT: MINIMUM FREQUENCY 5Hz – MAXIMUM FREQUENCY 8000Hz.
MINIMUM SINK CURRENT 2mA. MAX SENSOR OUTPUT SATURATION VOLTAGE 0.8V.

14 REFER TO DRAWING 11488 FOR ADDITIONAL POWER OPTIONS.

15 THIS PROCESSOR COMES EQUIPPED WITH TWO STATIONS PRE–WIRED. THREE ADDITIONAL STATIONS MAY BE ADDED BY EITHER HARD CABLE WIRING INTO THE LOCATIONS SHOWN ON SHEET TWO OF THIS DRAWING OR BY ACQUIRING THE # OF ADDITIONAL PIGTAILS AND WIRE HARNESS'S REQUIRED FROM ZF MATHERS.

ZF MATHERS, LLC 1415 PACIFIC DRIVE BURLINGTON WA. 98233		
MICROCOMMANDER–MECHANICAL THROTTLE/SHIFT–SYSTEM DRAWING		
	ENG. T.JONES	DWN. M.WILSON
	MFG. R.J.Z.	QA. R.B.H.
		DATE 7–16–03
		SHT. 3 OF 3
	SCALE: NONE	SIZE B
PART NO. 91102		DWG.NO. 12271

ZF Mathers. LLC
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo WA 98275 U.S.A.
800-546-5455 / 425-583-1900
Fax : 425-493-1569

MMC-163 Rév.B 1-01

Enregistrement en garantie

Actionneur/processeur, no. de série_____no. de série_____

Nombre de postes à distance_____

Date d'achat_____

Nom du revendeur_____

Nom de l'installateur_____

Numéro de téléphone_(____)_____

Nom de l'acheteur_____

Adresse postale_____

Ville état/province/code postal_____

Numéro de téléphone_(____)_____

VOTRE BATEAU :

Moteur, marque et modèle_____

Longueur_____

Constructeur_____

ZF Mathers, LLC. Produit découvert via :

Salon nautique Concessionnaire Magazine Ami

ZF Mathers, LLC.
12125 Harbour Reach Drive, Suite B
Mukilteo, WA 98275